



UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Laureate International Universities

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO COMPARATIVO *IN VITRO* DE LA MICRO-FILTRACIÓN APICAL ENTRE UN CEMENTO DE OBTURACIÓN A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO Y DE UNO A BASE DE RESINA HIDROFÍLICA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Odontólogo

Profesora Guía

Dra. Carolina Gudiño Domínguez

Autor

Juan Andrés Robalino Andrade

Año

2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUIA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de titulación”.

Dra: Carolina Gudiño Domínguez
171353959-9

DECLARACIÓN DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original de mi autoría que se han citado las fuentes correspondientes y en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor vigentes”.

Juan Andrés Robalino Andrade
172273997-4

Agradecimientos

A Dios por darme la vida, fuerza y motivación durante mi vida estudiantil y no dejarme desfallecer.

A mis amados padres por su apoyo incondicional.

A mis abuelos y hermanos por motivarme siempre a seguir adelante.

A mí querida Facultad de Odontología que me brindo todos mis conocimientos acerca de esta ciencia.

A mi apreciada tutora de tesis que supo guiar satisfactoriamente este trabajo.

Y a quienes participaron de una u otra manera en la elaboración de este trabajo.

¡Gracias a todos!

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a las personas que más amo, a mis padres abuelos y hermanos por haber sido el pilar de mis estudios universitarios y brindarme su apoyo y confianza incondicional.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo comparar el nivel de microfiltración apical de los cementos selladores de conductos radiculares a base de hidróxido de calcio (Sealapex) con el cemento sellador a base de resina hidrofílica (Endorez), La muestra seleccionada fue de 48 dientes uniradiculares extraídos por motivos protésicos, ortodónticos y periodontales. Los conductos fueron instrumentados con técnica step-back y obturados con conos de gutapercha con la técnica de condensación lateral. El grupo A obturado con cemento sellador a base de hidróxido de calcio Sealapex (SybronEndo). En el Grupo B obturado cemento sellador a base de resina hidrofílica (Ultradent). Para observar la microfiltración apical se realizó la tinción del ápice con azul de metileno durante 72 horas. Se cortaron los dientes longitudinalmente para observar la porción apical en el microscopio óptico, y evaluar la cantidad de colorante que ingreso al interior del conducto. En los dos grupos se evidenció micro-filtración apical. Al grupo A tuvo como promedio una micro filtración de $2205,23 \mu m$ mientras que el grupo B $2199,16 \mu m$. Por lo que se puede concluir que no existió diferencia estadísticamente significativa.

PALABRAS CLAVE: Micro-filtración apical, Sealapex, Endo-Rez,

ABSTRACT

This study aimed to compare the level of apical leakage of root canal sealer cements based on calcium hydroxide (Sealapex) with hydrophilicity based sealant resin (EndoREZ) cement. The sample was 48 uniradicular teeth extracted for prosthetic, orthodontic and periodontal reasons. The canals were instrumented with step-back technique and obturated with gutta-percha with lateral condensation technique. Group A sealant-based calcium hydroxide Sealapex (Sybron Kerr) cement. In Group B based sealer cement hydrophilic resin (Ultradent). To observe the apical tip microfiltration staining was performed with methylene blue for 72 hours. The teeth were cut longitudinally to observe the apical portion at the optical microscope, and assessing the amount of dye that entry into the conduit. In both groups apical microfiltration was shown. Group A had an average micro filtration 2205.233333 μm 2199,166667 μm while the B group. So it can be concluded that there was no statistically significant difference.

KEYWORDS: Apical leakage, Sealapex, Endo-Rez,

ÍNDICE

Capítulo I	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	5
Capítulo II	6
2. Marco Teórico.....	6
2.1 Preparación biomecánica de conductos radiculares.....	6
2.2 Obturación de conductos radiculares.....	8
2.2.1 Definición de obturación.....	8
2.2.2 Objetivos de la obturación.....	8
2.3 Materiales de obturación.....	8
2.3.1 Propiedades Físico- Químicas.....	9
2.3.2 Propiedades biológicas	9
2.4 Conos de Gutapercha.....	9
2.5 Conos de Resilón.....	10
2.6 Cementos selladores.....	11
2.6.1 Cemento a base de óxido de zinc - eugenol.....	11
2.6.2 Cemento a base de hidróxido de calcio.....	12
2.6.3 Cementos a base de resinas.....	13
2.7 Sealapex.....	14
2.8 Endo-Rez.....	16
2.9 Micro-filtración apical.....	17
Capítulo III	19
3. Objetivos.....	19
3.1 Objetivo General.....	19
3.2 Objetivos Específicos	19
3.3 Hipótesis	20

Capítulo IV	21
4. Metodología	21
4.1 Tipo de investigación.....	21
4.2 Muestra.....	21
4.3 Criterios de inclusión.....	21
4.4 Criterios de exclusión.....	22
4.5 Materiales.....	22
4.5.1 Para la conservación de pieza.....	22
4.5.2 Para la preparación y obturación de conductos radiculares.....	22
4.5.3 Para observación in vitro.....	23
4.6 Procedimiento.....	24
4.7 Análisis de resultados.....	41
Capítulo V	42
5.1. Resultados.....	42
5.2. Discusión.....	48
Capítulo VI	51
6.1. Conclusiones.....	51
6.2. Recomendaciones.....	52
REFERENCIAS	53
ANEXOS	56

Capítulo I

1.1. Introducción

Ha pasado mucho tiempo desde que la odontología se hallaba limitada a la mutilación dentaria, donde dicha mutilación provocaba problemas serios en el aparato estomatológico, y conllevaba a problemas de salud general del individuo (Villena, 2012).

La ciencia de la endodoncia, a lo largo de la historia ha evitado la extirpación del órgano dental, y por el contrario permite conservarlo en función oral en y estado saludable (Villena, 2012).

El objetivo de un convincente tratamiento endodóntico incluye la preparación, desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares que antes albergaban al sistema vasculo-nervioso del diente, para lograr alcanzar el éxito en la terapia endodóntica (Pineda, 2002).

Muchos estudios como los de Sobhnamayan et al. Informaron que casi el 60 % de fracasos en la terapia endodóntica han sido atribuidos a la inadecuada obturación del sistema de conductos radiculares, por consiguiente la obturación completa del sistema de conductos radiculares y un sellado hermético apical son elementos importantes para la consecución de una buena obturación con pronósticos favorables a largo plazo (Sobhnamayan, Sahabi, Moazami, & Borhanhaghghi, 2013).

Hoy en día gracias al advenimiento de la tecnología se sabe que para el éxito del tratamiento del sistema de conductos radiculares es necesario de conocimientos más extensos donde se incluirán al diagnóstico, conocimiento de la anatomía y morfología dental, planificación del tratamiento endodóntico, dominar conceptos de desbridamiento y desinfección de conductos además

de técnicas de obturación que garanticen el sellado hermético de los conductos para la futura restauración coronaria. (Hargreaves, 2011).

Las evidencias revelan que los fracasos endodónticos son de origen multifactorial, como el diagnóstico pulpar con o sin complicación periapical, la anatomía del conducto y su morfología, la técnica de preparación de conductos radiculares, las soluciones de irrigación, filtración coronal y apical entre otras. Sin embargo, los materiales de obturación y la mala ejecución de técnica de obturación, son uno de los factores más importantes como causantes de microfiltración apical (Pommel & Camps, 2001).

Una de las causas más comunes del fracaso de los tratamientos de endodoncia es el micro-filtración apical bacteriana, por lo que conseguir un sellado hermético de la porción apical del conducto radicular es fundamental para tener resultados exitosos.

Se ha encontrado relación directa entre el fracaso de un tratamiento endodóntico y la mala técnica o preparación deficiente de conductos radiculares al momento de la obturación (Wu, Fan, & Wesselink, 2000).

Además se ha demostrado que no se consigue un sellado hermético del sistema de conductos radiculares sin la participación de un cemento sellador, por lo que utilizar cemento sellador al momento de la obturación es imprescindible. (Villena, 2012).

Los conos de gutapercha y el cemento sellador son los materiales de elección para una obturación de conductos radiculares. Sin embargo, la gutapercha como material carece por si sola de la adhesión a las paredes del conducto radicular, por lo que el cemento ocupara un papel importante y crucial como parte de la obturación endodóntica para lograr un buen sellado apical (Miserendino, 1993).

En el transcurso de los años se han desarrollado un gran número de cementos selladores basados en mezclas de diferentes sustancias tales como: óxido de zinc- eugenol, resinas, ionómeros, hidróxido de calcio, etc. con la finalidad de mejorar su capacidad de sellado, aumentar su biocompatibilidad, y hacerlos de fácil manipulación. Sin embargo, la mayoría de los estudios se centran en evaluar la cantidad de micro-filtración que puede tener los cementos, realizando investigaciones ya sea a través de la penetración con tintes testigo en dientes extraídos, u otras técnicas con aire comprimido, bacterias, penetración de glucosa, proteínas, endotoxinas. (Hovland, Dumsha, & Leakage, 1985).

Actualmente uno de los cementos selladores de conductos radiculares están fabricados a base de hidróxido de calcio, este cemento tiene entre sus características un alto nivel de pH alcalino, osteogenicidad, disponibilidad de iones Ca y OH, es bacteriostático y provocara calcificación (Villena, 2012).

En estudios se ha observado que el cemento a base de hidróxido de calcio en un inicio causa necrosis superficial por coagulación, posteriormente forma una matriz extracelular y finalmente se mineraliza, su elevado pH favorece a la formación de dentina en el periápice neutraliza el ambiente ácido y favorecerá a la reparación de tejido duro, los iones calcio incrementa la energía local y favorece la recuperación tisular (Villena, 2012).

Los cementos selladores a base de resina son también ampliamente utilizados debido a que presentan características favorables tales como la adhesión mecánica a la estructura dentaria, un largo tiempo de trabajo, facilidad en la manipulación y sobretodo buen sellado apical. (Topalián, 2002).

Un cemento sellador a base de resina el Endo-Rez ha reportado ser un material biocompatible y con propiedades de sellado satisfactorio, características hidrofílicas y un fácil sistema de utilización (Sevimay & Kalacy, 2005).

Debido a la amplia gama de materiales que existe en el mercado es de vital importancia para los profesionales de la salud oral tener conocimiento que cemento de obturación de conductos radiculares es el que cumple con la mayoría de los requisitos para proporcionar un sellado hermético de todo el sistema de conductos y al mismo tiempo ser biocompatible por lo que este estudio tiene como objetivo comparar dos cementos selladores uno a base de hidróxido de calcio Sealapex (Sybron-Endo) y otro a base de resina hidrofílica Endo-Rez(Ultradent).

1.2. Justificación

Desde que la odontología dejó a un lado la mutilación dental innecesaria por el advenimiento de ciencias como la endodoncia sus técnicas y materiales han tenido una constante evolución y cambio. En la obturación de conductos radiculares, para que esta sea exitosa necesitamos materiales como el centro sólido o gutapercha y un cemento sellador, para lograr la unión del centro sólido a las paredes del conducto radicular e introducirse en conductos accesorios y dentinarios para dar un sellado total y hermético del mismo. Por lo que el presente estudio tiene como interés mediante tinción comparar *in vitro* la habilidad de sellado apical que posee el cemento a base de hidróxido de calcio y comparar con el cemento a base de resina hidrofílica.

Capítulo II

2. Marco Teórico

2.1. Preparación biomecánica de conductos radiculares.

La preparación biomecánica es el conglomerado de procedimientos que tienen como objetivo la conformación, limpieza y desinfección del sistema de conductos radiculares (Villena, 2012).

El concepto de conformación de conductos radiculares es modificar la anatomía del conducto radicular pero también respetando lo que más se pueda la anatomía interna del conducto logrando que adquieran una forma cónica para recibir al material obturador (Canalda, 2006).

El modelado del sistema de conductos radiculares ayudará de dos maneras primero facilitara la limpieza y además ofrecerá el espacio para introducir el material obturador de conductos radiculares (Torabinejad & Walton, 2010).

El objetivo principal del modelado será producir un conducto de forma cónica o embudo y que se vaya estrechando conforme se aproxime al ápice (Torabinejad & Walton, 2010).

La finalidad de la preparación biomecánica de conductos radiculares es de mucha importancia según Leonardo y Leal (1991) enumeraron los objetivos de una preparación biomecánica de conductos radiculares:

- “Remover la pulpa radicular y coronaria, restos pulpares, sangre infiltrada en los canaliculos dentinarios.
- Preparar el escalón apical.

- Preservar la vitalidad del muñón pulpar, ramificaciones, laterales secundarias y accesorias.
- Neutralizar el contenido tóxico de la cavidad pulpar.
- Remover por medio mecánico y químico los microorganismos y sus productos reduciendo la microflora del conducto radicular.
- Remover restos necróticos, dentina infectada y reblandecida.
- Ensanchar las paredes del conducto dando forma cónica a este y preparándolo para la obturación.
- Remover barrillo dentinario de las paredes del conducto radicular para permitir mejor contacto del material obturador a las paredes.
- Prevenir el oscurecimiento dental” (Leonaro & Leal, 1991).

La irrigación y aspiración producirán movimientos físicos hidráulicos de un líquido circulante dentro del sistema de conductos radiculares y químicamente estos líquidos producirán acción antiséptica dentro del conducto radicular y los conductos accesorios, los cuales son inalcanzables a la limpieza con los instrumentos de acero inoxidable o níquel titanio, produciendo acción solvente de tejidos orgánicos e inorgánicos y cambiaran el pH dentro del conducto radicular favoreciendo a la desinfección del mismo (Villena, 2012).

Además los irrigantes tendrán como objetivo producir un arrastre físico de la capa de detritus que se haya quedado adherida a la pared del conducto radicular. (Baumann & Beer, 2008).

Así tenemos como soluciones desinfectantes al: Hipoclorito de sodio (NaOCl), Clorhexidina 2 %, EDTA (15-17%), MTAD (Baumann & Beer, 2008).

2.2. Obturación de conductos radiculares.

2.2.1. Definición de obturación de conductos radiculares

La obturación es una técnica o conjunto de procedimientos que darán fin al tratamiento de conductos radiculares estos procedimientos deberán tener excelente ejecución clínica y criterio del profesional donde se utilizará para el relleno de los conductos conos de gutapercha y cemento obturador (Lima, 2009).

Para el éxito de la obturación, previamente deben haberse removido productos y subproductos bacterianos dados por la desinfección. Por consiguiente la obturación buscara el aislamiento de los conductos del medio externo de esta manera concluyendo el tratamiento con la posterior restauración coronaria (Lima, 2009)

2.2.2. Objetivos de la obturación de conductos radiculares

El objetivo de la obturación tridimensional de conductos radiculares es producir que el los conductos radiculares se encuentren y mantengan libre de bacterias, por lo cual es fundamental crear un ambiente donde no se puedan proliferar colonias bacterianas. Además la obturación de conductos radiculares deberá crear un ambiente biológicamente adecuado para que se lleve a cabo la cicatrización de tejidos periapicales (Lima, 2009).

2.3. Materiales de obturación de conductos radiculares.

Para que un material sea considerado apto para la obturación de conductos radiculares debe cumplir con varias propiedades físico químicas y biológicas, el profesional debe tener criterio para la elección del material obturador según la selección de los casos clínicos a realizar (Lima, 2009).

2.3.1. Propiedades Físico- Químicas.

- Fácil colocación en el conducto además fácil de remover o disolver si fuera necesario.
- Que brinde buen tiempo de trabajo.
- Debe brindar excelente sellado hermético.
- La estabilidad dimensional deberá ser adecuada que no se contraiga o expanda con el pasar del tiempo.
- Excelente fluido para llegar a conductos laterales o accesorios.
- Que tenga propiedades radiopacas para el control de obturación (Lima,2009).

2.3.2. Propiedades biológicas.

- No deberá producir rechazo del organismo o inflamación apical.
- Que se reabsorba en caso de sobrepaso apical.
- Ayudar a la recuperación apical.
- Que proporcione acción bactericida o bacteriostática (Lima, 2009).

2.4. Conos de Gutapercha.

La gutapercha fue introducida en la especialidad de endodoncia por Bowmann, en 1867 en su composición tiene 20% gutapercha 60 a 75% de óxido de zinc, y otros elementos en proporciones menores (Soares, 2012).

La gutarpercha es extraída de un árbol (sapotáceas) cuyo látex es la materia prima de los conos de gutapercha además los conos de gutapercha tendrán en su composición otros elementos como el óxido de zinc para su dureza, sulfato de bario para las propiedades de radiopacidad, y resinas vegetales para dar el color (Lima, 2009).

La gutapercha es un material biocompatible no será colonizado por bacterias fácilmente lo único que no tienen dentro de sus propiedades es la buena adhesividad a las paredes del conducto radicular y sellado por lo que para el éxito de la obturación serán complementadas con los cementos obturadores (Lima,2009).

Los conos de gutapercha esta estandarizados como conos principales o maestros y conos accesorios o secundarios (Soares, 2012).

Los conos principales se comercializan en tamaños de 15-40 (primera serie), 45-80 (segunda serie) y de 90 a 140 en conicidades de 0.02, 0.04 y 0.06 (Soares, 2012) y los conos accesorios en A, B,C,D.

2.5. Conos de Resilón

El Resilón tiene en su estructura poliuretano industrial de alto nivel adaptado para el uso en la odontología (Hargreaves, 2011).

Fueron puestos en la especialidad de la endodoncia como una alternativa a los conos de gutapercha pero estos son a base de un polímero sintético termo-plastificado llamado policaprolactona (Soares, 2012).

En su composición tienen vidrio bioactivo, sulfato de bario, y oxiclورو de bismuto, como los conos de gutapercha vienen en conicidades de 0.02, 0.04, 0.06 (Soares, 2012).

Lo que se quiere lograr en el sistema de obturación con conos de resilón es un monobloque al unirse el cemento obturador a base de resina y el resilón, este nuevo método quiere sustituir la interface que existía entre los conos de gutapercha - cemento obturador y diente (Hargreaves, 2011).

2.6. Cementos selladores.

Por muchos años se pensó que el material sólido o semisólido eran los agentes principales para lograr el completo sellado del sistema de conductos radiculares quedando los cementos selladores en un segundo plano en la obturación (Villena, 2012).

En la actualidad una obturación no puede prescindir de un cemento sellador para que se logre el sellado tridimensional del sistema de conductos radiculares ya que el cemento sellador deberá dispersarse por todo el conducto radicular ingresando también a conductos accesorios donde la gutapercha no penetrara por si sola (Villena,2012).

2.6.1. Cemento a base de óxido de zinc - eugenol.

Los cementos a base de mezcla de óxido de zinc y eugenol son los más antiguos la mezcla tiene un proceso de endurecimiento por quelación dando como resultado al eugenolato de zinc (Canalda, 2006).

El óxido de zinc formado por finas partículas que incrementaran su fluidez tiene radiopacidad y permite un tiempo largo de manipulación (Villena, 2012).

La mezcla de óxido de zinc – eugenol tiene un ligero efecto de protección celular y de inhibición microbiana pero tiene escasa adhesión a la dentina por lo que en sus preparados se ha adicionado resinas para la unión con las paredes del conducto radicular (Canalda,, 2006).

Los cementos a base de óxido de zinc – eugenol también se les ha aumentado en su composición antisépticos, sales de metales pesados, paraformaldehido , corticoides, pero todos estos compuestos se ha demostrado que producen un efecto irritante hístico no justificado (Canalda,2006).

En el mercado existen diversos cementos selladores a base de óxido de zinc – eugenol, dentro de estos se encuentran los cementos con formula de Grossman: Procosol (Star Dental o, EUA); Roth's 801 (Roth Pharmacy, EUA); Endoseal (Centric Inc, EUA) , y los cementos con formula de Rickert: Pulp Canal Sealer (Kerr Sybron Corp, EUA); TubiSeal (Kerr Sybron Corp, EUA); Endomethasone (Septodont, Francia) (Villena, 2012).

En la actualidad se está realizando estudios con los mismos compuestos de la mezcla de óxido de zinc – eugenol, pero con su polvo nano – particulado donde se ha demostrado que ejercen menos microfiltración que algunos cemento selladores a base de resina y también con respecto los cementos a base de óxido de zinc – eugenol convencionales (Javidi et al, 2014).

2.6.2. Cemento a base de hidróxido de calcio.

Estos cementos se crearon con la finalidad de incluir las propiedades bilógicas del hidróxido de calcio y evitando la rápida reabsorción de esta sustancia (Canalda, 2006).

La actividad terapéutica del hidróxido de calcio es su elevado pH alcalino, dentro del conducto esta alcalinidad promoverá en tejidos adyacentes la reparación de tejidos periapicales y también neutralizara el medio ácido de los productos bacterianos en conductos contaminados. (Indira, et al, 2007).

Para que el cemento a base de hidróxido de calcio actué de manera eficaz, el hidróxido de calcio debe disociarse en ion calcio e ion hidroxilo, pero esto ha causado controversia de que al disolverse el contenido sólido, deje espacios en la obturación del conducto radicular (Villena, 2012).

Holland et al. (1985) aseguro que el hidróxido de calcio causa una necrosis superficial por coagulación posteriormente formara una matriz extracelular y

finalmente se mineralizara esto puede ser atribuido a su elevado pH alcalino que favorecerá a la formación de hueso y dentina.

El cemento a base de hidróxido calcio favorece la reparación del tejido duro y de tejido tisular el tejido duro se repara porque el hidróxido de calcio produce un medio alcalino y neutraliza el ambiente ácido de los conductos infectados. (Villena, 2012).

Hay que decir que el hidróxido de calcio en contacto con fluidos y tejidos se disolverá y desaparecerá con el transcurrir del tiempo por eso se asume que lo que le da la eficacia al hidróxido de calcio es a su continua disociación del Ca^{++} y los iones OH^- (Kawakami et al, 1987).

Hidróxido de calcio en general es uno de los materiales más utilizados en el campo de la odontología conservadora por la formación de puentes dentinarios en ausencia de microorganismos pero desafortunadamente el hidróxido de calcio tiende a disolverse al pasar el tiempo produciendo espacios vacíos en la obturación de conductos y viéndose en peligro de microfiltración bacteriana (Sitaru et all, 2014).

Dentro de las marcas de cementos a base de hidróxido de calcio encontramos: Sealapex (Sybron-Kerr), Calcibiotic o CRCS (Higenic), Apexit (Vivadent), entre otros (Villena, 2012).

2.6.3. Cementos a base de resinas.

Los cementos selladores de conductos radiculares a base de resina han sido introducidos por contar con muchas características favorables como son: la adhesión a las paredes del conducto radicular, su fácil manipulación, tiempo largo de trabajo, y buen sellado (Villena, 2012).

Los cementos selladores de conductos radiculares a base de resina se utilizan hace mucho tiempo, y tienen gran adhesión y no contiene en su composición eugenol (Cohen & Hargreaves, Vías de la pulpa, 2008).

A este tipo de cementos selladores se los ha dividido en cementos selladores de conducto a base de resinas plásticas y a base de resinas hidrofílicas.

Dentro del grupo perteneciente a las resinas plásticas estarán cementos como: Diaket (ESPE), AH26 (De Trey), AH Plus o Topseal (Dentsply) (Canalda, 2006). Las resinas plásticas fueron creadas por investigadores europeos que buscaban un preparado estable dentro del conducto radicular (Canalda, 2006). Los cementos selladores a base de resinas hidrofílica son: Hydron (NDP Dental Sys) y EndoRez (Ultradent) (Canalda 2006).

En los cementos selladores de conductos radiculares a base de resina hidrofílica se puede acotar que Hydron (NDP Dental Sys) quedo en desuso por su alto grado de micro-filtración apical y su tiempo de trabajo corto (Canalda, 2006).

2.7. Sealapex (Sybron-Endo)

Esta dispensado en un sistema de dos pastas conformadas por base y catalizador. La base contiene óxido de zinc al 6.5%, hidróxido de calcio al 25 %, butilbenceno, sulfonamida, estereato de zinc. El catalizador está compuesto por sulfato de bario al 18.6%, dióxido de titanio al 51%, resina específica, salicilato isobutilico y aerocil R972 (Nageswar, 2011).

Para su mezcla se usa base y catalizador en partes iguales. Es un cemento sellador de conductos radiculares con adecuada plasticidad, corrimiento y Radiopacidad (Soares & Goldberg, 2012). Y además, proporciona un alto tiempo de trabajo porque su fraguado es prolongado (Soares & Goldberg, 2012).

Para que sealapex fragüe necesita de humedad en clima seco no fragua, tiene la propiedad de expandirse durante el fraguado una insignificante disolución ocurre cuando sobrepasa al periápice (Nageswar, 2011).

Su alta solubilidad lo ha transformado en un cemento sellador de conductos radiculares de poca estabilidad (Soares & Goldberg, 2012).

La solubilidad de este cemento sellador de conductos radiculares le permite liberar el hidróxido de calcio en el medio en el que se encuentra el conducto radicular (Soares & Goldberg, 2012).

Su porosidad puede ser la causante de su sorción de líquido es un sellador biológicamente activo previsto para promover la cicatrización (Nageswar, 2011).

Se realizó un estudio donde se observaron las lagunas que se producen en el cemento radicular donde compararon al Sealapex con otros cementos selladores entre ellos uno a base de resina y luego fueron escaneados con ayuda de micro-tomografía computarizada dando resultados de que ningún cemento sellador estaba libre de lagunas de cemento (Wolf, et al , 2014).

En cuanto al poder antibacteriano Sealapex junto con MTA-F demostraron tener mayor poder antibacteriano, anti película y solubilidad que AH-Plus, Sellador 26, Epiphany ES, Avtiv GP, MTA-F (Faria, 2013).

Sealapex fluye dentro de los conductos laterales 0.1 mm y permiten menos fugas lineales que otros cementos como Pulp Canal Sealer (EWT) (Almeida, 2007).

En la actualidad Sealapex también es comercializado en jeringas auto mezcladoras (Soares & Goldberg, 2012).

2.8. Endo-Rez (Ultradent)

El Endo-Rez es un sistema de curado dual consta de dos partes de un sellador endodóntico y un obturador a base de resina UDMA, la misma resinas utilizada hoy en día como cementos óseos ortopédicos así que su biocompatibilidad es garantizada (Nageswar, 2011).

Su composición según Bergenholtz, et al..(2011) se divide en elementos de sellador como: Dietanol de 2,2'(p-tolilimino). TEGDMA, DUDMA, peróxido de benzoil, óxido de zinc, sulfato de bario, Pigmentos. Y puntas de guttapercha recubierta con resina (Polibutadien-discosinato-Metacilato)

Es un cemento sellador de conductos radiculares de doble polimerización (dual) donde se utilizaran conos de gutapercha recubiertos por la misma resina del cemento sellador de conductos estos conos presentan conicidad diferentes (Soares & Goldberg, 2012).

Este tipo de cemento sellador de conductos radiculares busca unir el cemento al cono formando un mono-bloque además de la penetración de la resina a los conductos dentinarios en esta técnica se utiliza un cono único (Soares & Goldberg, 2012)

Exhibe la misma radiopacidad que la gutapercha así que simplifica la interpretación radiográfica (Nageswar, 2011)

Es hidrofílico y consta de sistema de transferencia apical estas características combinadas mejoraran el sellado y obturación con desalojo de agua (Nageswar, 2011).

2.9. Micro-filtración apical.

La microfiltración apical es el movimiento de líquidos que rodean el periápice hacia el sistema de conductos radiculares en dientes sin pulpa casi siempre por acción capilar porque existe la comunicación del espacio del conducto sin pulpa y los líquidos circundantes del periápice; “algunos investigadores señalan que la inflamación no ocurren a menos que las bacterias sean un cofactor, resultando importante sobre todo en fracasos a largo plazo” (Astudillo, 2011).

Muchos estudios como los de Sobhnamayan et al. Informaron que casi el 60 % de fracasos en la terapia endodóntica han sido atribuidos a la inadecuada obturación del sistema de conductos radiculares por consiguiente la obturación completa del sistema de conductos radiculares y un sellado hermético apical son elementos importantes para la consecución de una buena obturación con pronósticos favorables a largo plazo (Sobhnamayan, Sahabi, Moazami, & Borhanhighi, 2013).

Los líquidos tisulares que rodean el periápice se filtran en este espacio pequeño y después se degradan en químicos irritantes que pueden difundirse hacia los tejidos periapicales. Otra posibilidad de fracaso se presenta cuando los líquidos del tejido perirradicular proporcionan un medio de crecimiento para las bacterias remanentes en el espacio del conducto radicular haciendo que proliferen junto con sus toxinas regresando a los tejidos periapicales y causando inflamación o haciendo que ésta persista (Camejo, 2009).

No existe un método universalmente aceptado para evaluar la filtración tanto apical como coronal. Sin embargo, se han utilizado diferentes métodos incluyendo la penetración de colorantes por medio de difusión pasiva y centrifugación, radioisótopos, nitrato de plata, penetración bacteriana, microscopia electrónica de barrido, dispositivo de filtración fluida y penetración de iones con métodos electroquímicos (Astudillo, 2011).

Entre todas estas técnicas la penetración de tintes ha sido el método más utilizado debido a su sensibilidad, facilidad de uso y conveniencia aunque su

validez es cuestionada debido a que pueden existir burbujas en el interior del conducto que impida el ingreso de la solución colorante. Sin embargo, se determinó que la estructura porosa de la dentina permite que las burbujas de aire sean reemplazadas por el colorante. Las soluciones colorantes más utilizadas son la tinta china y el azul de metileno (Astudillo, 2011).

Capítulo III

3. Objetivos

3.1. Objetivo general:

- Determinar cuantitativamente cual cemento de obturación tendrá menor grado de micro-filtración comparando entre el cemento obturador a base de hidróxido de calcio (Sealapex), y uno a base de resina hidrofílica (Endo-Rez).

3.2. Objetivos específicos:

- Calcular el grado de microfiltración apical del cemento sellador de conductos a base de hidróxido de calcio Sealapex.
- Calcular el grado de microfiltración apical del cemento sellador de conductos a base de resina hidrofílica Endo-Rez.
- Conocer cual cemento de obturación evidenciara menor micro-filtración en el sellado apical.

3.3. Hipótesis

El cemento sellador de conductos radiculares a base de resina hidrofílica Endo-Rez demostrará ser el que menor grado de microfiltración apical tiene al tinte de azul de metileno.

Capítulo IV

4. Metodología

4.1. Tipo de Investigación

En este estudio se utilizó el tipo de investigación experimental (el investigador controla la acción de más de una variable).

Además es un estudio comparativo (el investigador observa y registra cambios que ocurren en dos grupos de especímenes).

También es un estudio trasversal (porque se lo realizará una sola vez).

4.2. Muestra

La muestra se conformó por 48 dientes uniradiculares extraídos por motivos protésicos, ortodónticos y periodontales almacenados en suero fisiológico a 5 hasta el momento de realizar el estudio.

4.3. Criterios de Inclusión

1. Dientes de conductos rectos.
2. Dientes con ápices totalmente formados.
3. Dientes con una longitud radicular aproximada de 16 mm
4. Dientes que mantengan estructura radicular intacto
5. Dientes uniradiculares.
6. Dientes sin tratamiento de endodoncia previo.

4.4. Criterios de exclusión.

1. Dientes con reabsorción interna y externa.
2. Dientes con fractura radicular.
3. Dientes con calcificación en la cámara y conducto radicular.
4. Dientes con conductos curvos.
5. Dientes que tengan más de una raíz
6. Dientes con tratamiento de conducto previo.

4.5. Materiales

4.5.1 Para conservar dientes

1. Suero fisiológico (Lira)
2. Frascos de vidrio con tapa.
3. Frascos plásticos con tapa de 10 mm

4.5.2. Para la preparación y obturación de conductos radiculares

- Pieza de mano de baja velocidad. (Truper).
- Discos de metálicos dentados y de diamante
- Caja de limas tipo K. (Maillefer).
- Conos de gutapercha (Maillefer).
- Cemento Sealapex (SybronEndo).
- Cemento Endo-Rez (Ultradent).
- Espaciador A-D (Maillefer).
- Condensador (Maillefer).

- Barniz de uñas (Masglo)
- Jeringa de 5cc (Nipro).
- Espátula para cemento
- Lámina de vidrio
- Mechero
- Alcohol

4.5.3. Para observación in vitro

1. Microscopio óptico (Zeiss)
2. Microscopio óptico (Olympus)
3. Cámara incorporada a microscopio (Infinity)
4. Azul de metileno
5. Reglilla ocular

4.6. Metodología

Después de recolectar los dientes uniradiculares extraídos por motivos protésicos, ortodónticos, y periodontales. Para la eliminación de residuos orgánicos se utilizó un instrumento de ultrasonido (NSK) para la eliminación de cálculos en la porción radicular luego fueron almacenadas en frasco de vidrio con tapa en suero fisiológico (Lira) hasta el momento de realizar el estudio.

Se seleccionaron 48 dientes uniradiculares al azar y que hayan cumplido con los criterios de inclusión, fueron numerados y registrados fotográficamente.



Figura 1. Muestra seleccionada para el estudio

La porción dental utilizada en este estudio correspondió solamente a la porción radicular por lo que se seccionaron las coronas anatómicas de los 48 dientes con disco metálico dentado y pieza de mano (Truper Profesional).

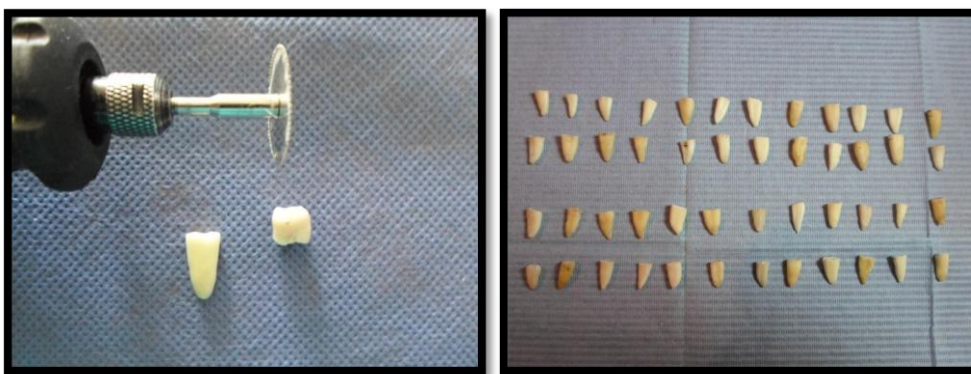


Figura 2. Seccionamiento de dientes

A los dientes se les practicó la técnica manual de instrumentación Step-Back, que se detalla en el siguiente cuadro esquemático. (Tabla 1)

Tabla 1: Indica la técnica Step-back utilizada para instrumentar los conductos radiculares

Lima K #15. (12 mm)
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Lima K #20. (12 mm)
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Lima K #25. (12 mm)
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Lima K #30 la cual será considerada lima maestra. (12 mm)
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio

Lima K #35 reduciendo la longitud en 1mm. (11 mm)
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Lima H #30. (12 mm) Para la eliminación de escalones recordando a la longitud y conductometría de lima maestra
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Se instrumentara con lima K #40 reduciendo la longitud en 1mm. (10 mm)
Lima H #30. (12 mm) Para la eliminación de escalones recordando a la longitud y conductometría de lima maestra
Irrigación con suero fisiológico y desinfección con hipoclorito de sodio
Finalmente todos los dientes serán irrigados con EDTA 17% para la eliminación del barrillo dentinario antes de la obturación

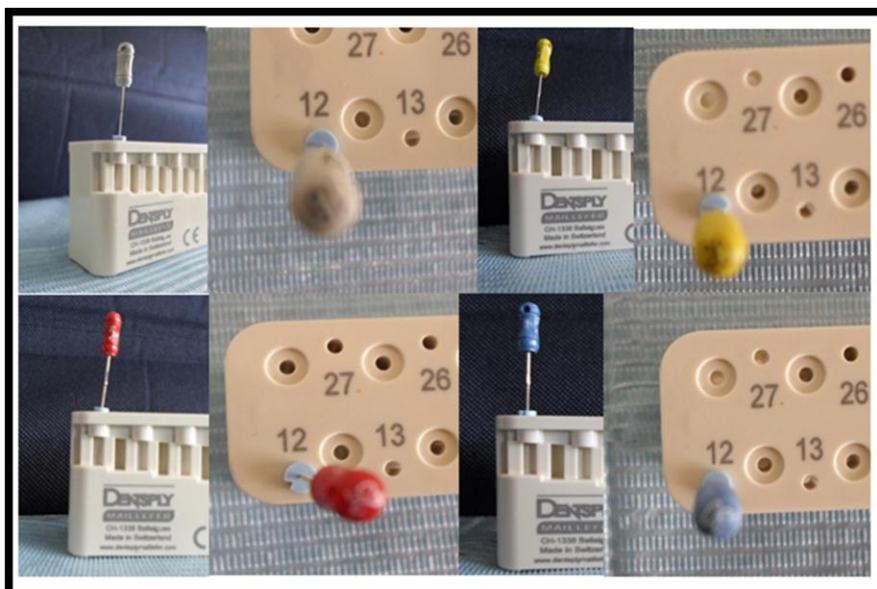


Figura 3. Secuencia de limas K 12 mm.

Una vez instrumentados todos los dientes se procedió, a dividir la muestra de manera aleatoria, en dos grupos de estudio los cuales fueron almacenados hasta el día de la obturación en frascos de vidrio con suero fisiológico (Lira).

- Grupo A: Obturado con cemento sellador de conductos radiculares a base de Hidróxido de calcio Sealapex (SybronEndo) y se realizará técnica de condensación lateral en frío con conos de gutapercha.
- Grupo B: Obturado con cemento sellador de conductos radiculares a base de resina hidrofílica EndoRez (Ultradent) y se realizará el proceso de condensación lateral en frío con conos de gutapercha.



Figura 4. División de los grupos A y grupo B en frascos de vidrio separados.

Para el grupo A

Se realizó la conometría de todos los dientes del grupo A, para verificar que el cono maestro llegue hasta la longitud de trabajo que se utilizó en la fase de instrumentación. El cono principal utilizado para todos los casos de este grupo fue cono de gutapercha # 40.

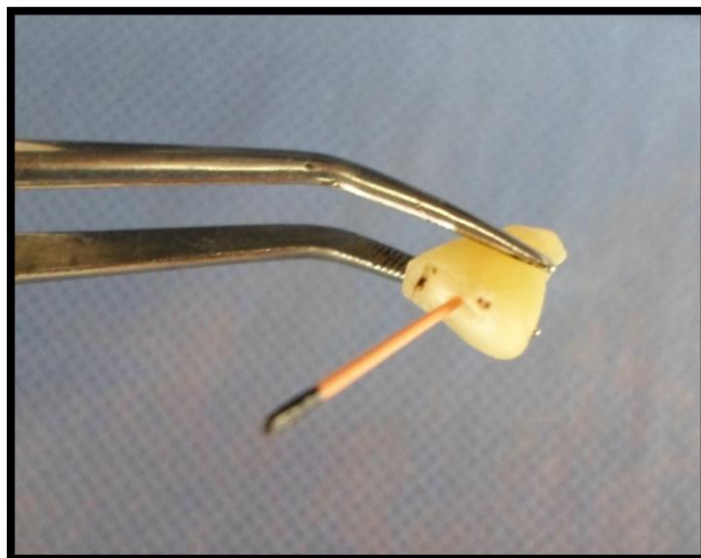


Figura 5. Prueba de cono principal.

Luego se procedió a realizar la mezcla homogénea del Sealapex (SybronEndo) base y catalizador en una loseta con la ayuda de una espátula de cemento metálica.



Figura 6. Cemento sellador de conductos grupo A (Sealapex)

Se impregnó con cemento sellador al cono principal que fue para todos los conductos el # 40, para introducir el cemento al conducto radicular, una vez que el cono se ajustó en la batente apical creada se introdujo el espaciador digital A a menos 1 mm de la longitud de trabajo y se realizó movimientos de condensación lateral para que ingresen los conos accesorios.

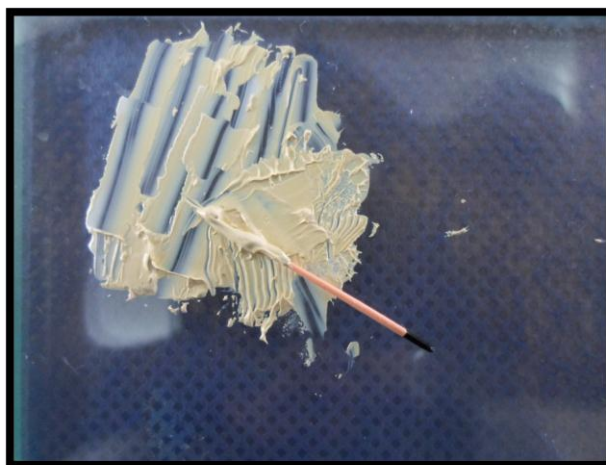


Figura 7. Cono principal con Sealapex

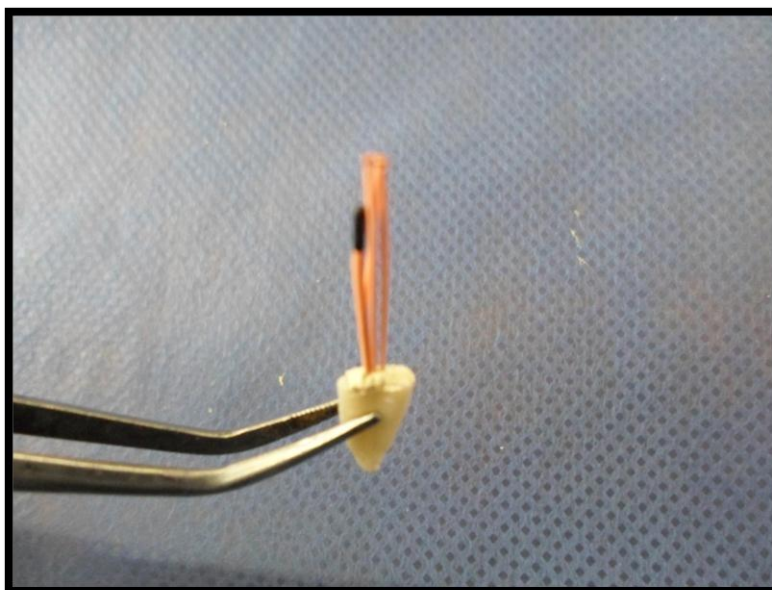


Figura 8. Penacho de gutapercha como principal y accesorios grupo A
Se realizó la técnica de condensación lateral con el espaciador digital A

Una vez que el conducto se rellenó con los conos de gutapercha accesorios se recortó el penacho de gutapercha con un gutacondensador (Maillefer) N° 1 previamente calentada su punta con la ayuda de lámpara de alcohol.



Figura 9. Recorte de penacho de diente del grupo A

Para el grupo B

Se realizó la conometría de todos los dientes del grupo B, para verificar que el cono maestro llegue hasta la longitud de trabajo que se utilizó en la fase de instrumentación. El cono principal utilizado para todos los casos de este grupo fue cono de gutapercha # 40.

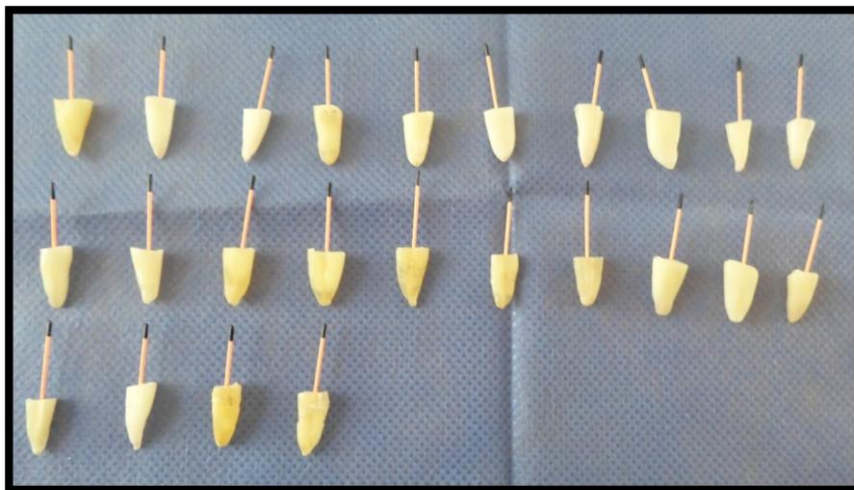
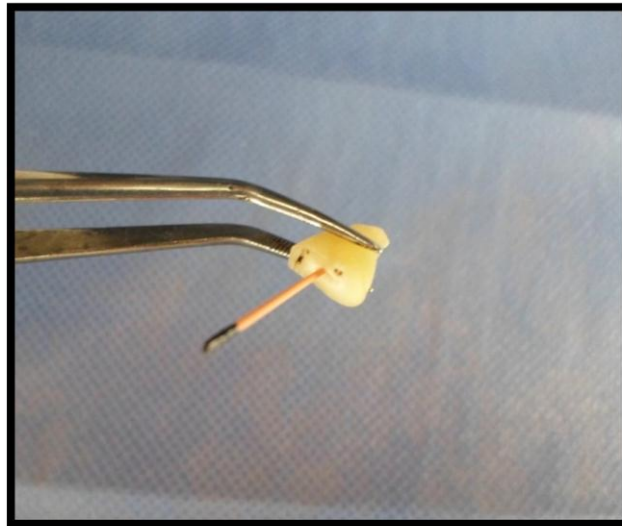


Figura 10. Conometría del grupo B

Luego se procedió a realizar la mezcla homogénea del Endo-Rez (Ultradent) de la jeringa dispensadora en una loseta con la ayuda de una espátula de cemento metálica.



Figura 11. Jeringa dispensadora de Endo-Rez

Se impregnó con cemento sellador al cono principal que fue para todos los conductos el # 40, para introducir el cemento al conducto radicular, una vez que el cono se ajustó en la batente apical creada se introdujo el espaciador digital A a menos 1 mm de la longitud de trabajo y se realizó movimientos de condensación lateral para que ingresen los conos accesorios.

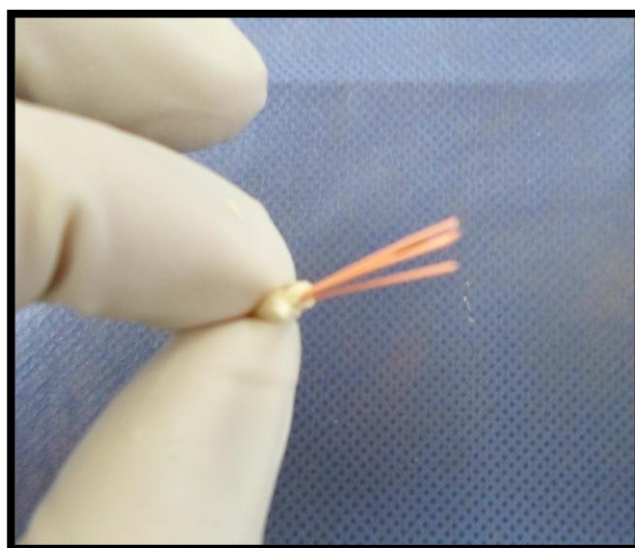


Figura 12. Obturación del grupo B

Una vez que el conducto se rellenó con los conos de gutapercha accesorios se recortó el penacho de gutapercha con un gutacondensador (Maillefer) N° 1 previamente calentada su punta con la ayuda de lámpara de alcohol.

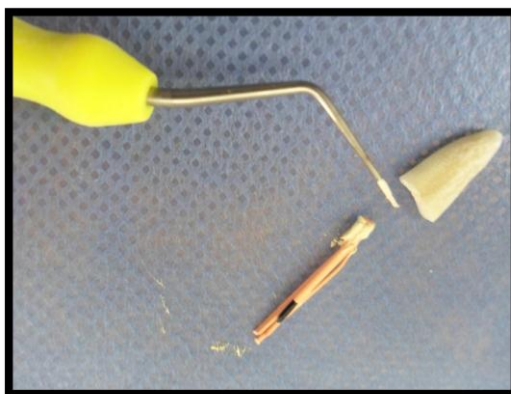


Figura 13. Recorte de penacho de gutapercha del grupo B

Por ser Endo-Rez (Ultradent) un cemento sellador de conductos radiculares a base de resina hidrofílica fue fotopolimerizado con luz LED (Curing light China) hasta formar una fina capa polimerizada en su parte cervical como indica la técnica.

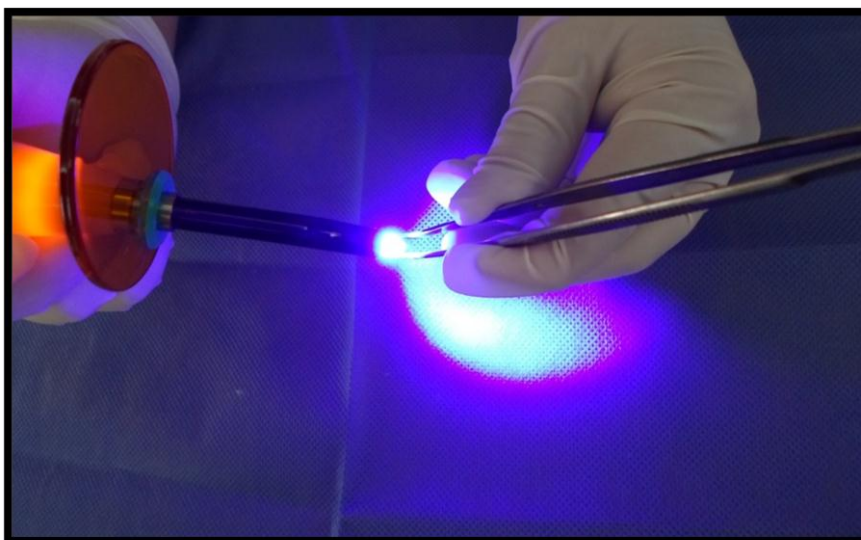


Figura 14. Fotopolimerización de dientes del grupo B

Para el grupo A después de 72 horas de haber realizado la obturación, con barniz de uñas transparente (Masglo) se embarnizó las caras vestibulares, linguales y proximales de las raíces dentales respetando 0.5 cm del ápex radicular para el ingreso del tinte azul de metileno.

Mientras que para el grupo B después de 24 horas después de la obturación, con barniz de uñas transparente (Masglo) se embarnizó las caras vestibulares, linguales y proximales de las raíces dentales respetando 0.5 cm del ápex radicular para el ingreso del tinte azul de metileno.

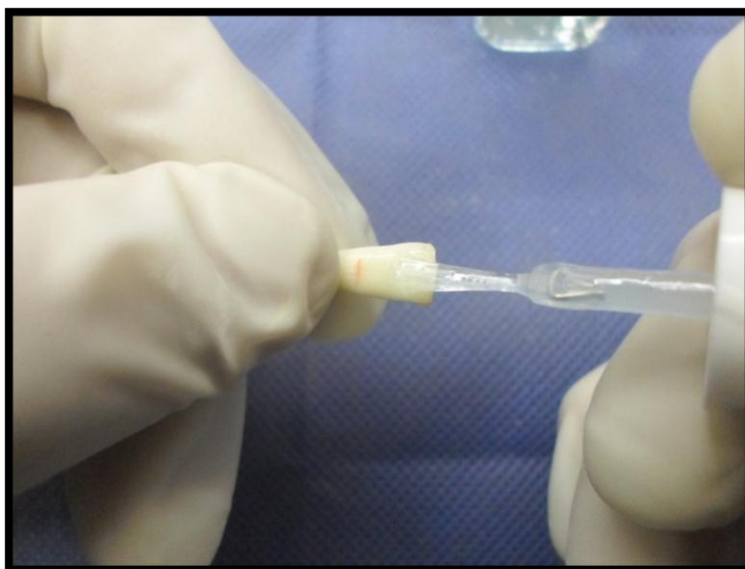


Figura 15. Colocación del barniz de uñas (Masglo) en las caras vestibulares, linguales y proximales de la raíz dental, respetando 0.5 cm del ápex.

Posteriormente las raíces dentales de Grupo A y B fueron sumergidas la porción correspondiente al ápex en azul de metileno por 72 horas en frascos de plásticos individuales de 10 mm de diámetro con tapa para que se produzca la tinción de la porción apical solamente y no exista filtración coronal.

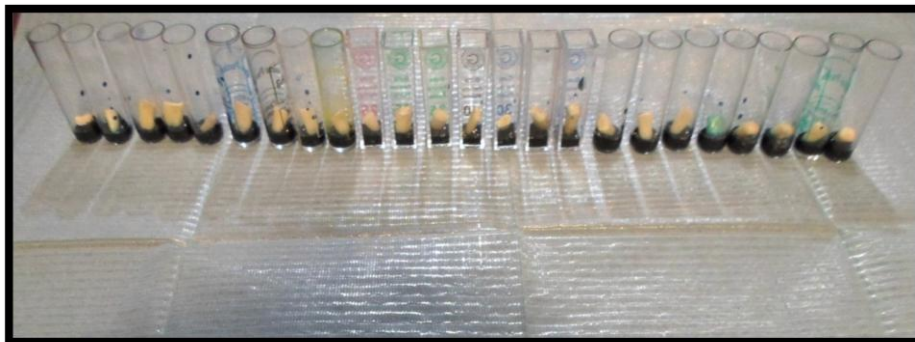


Figura 16. Dientes sumergidos parte apical en azul de metileno del grupo

A.

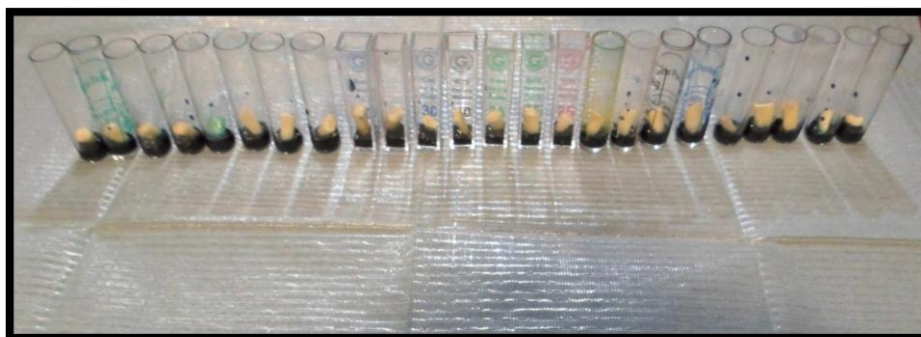


Figura 17. Dientes sumergidos parte apical en azul de metileno del grupo

B.



Figura 18. Muestra de diente tinturado solo la parte apical.

Se seccionó las raíces dentales longitudinalmente hasta el tercio medio con un disco de diamante y pieza de mano (Truper Profesional) luego con la ayuda de un cincel escoplo de corte de 6mm realizando movimientos muy suaves para abrir las dos porciones radiculares permitiéndonos dividir en dos fragmentos cada raíz dental.

Posteriormente con la ayuda de una lupa se escogieron los mejores fragmentos de cada raíz dental.

Dejando en grupo A y B 12, estos fragmentos fueron almacenados en frascos de vidrio secos hasta el día de la observación en el microscopio óptico con reglilla de intervalos óptica.

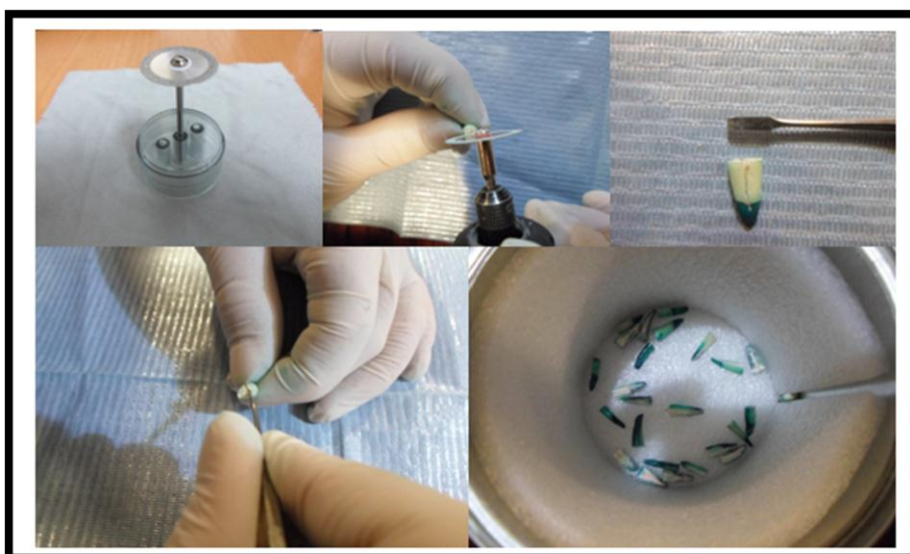


Figura 19. Muestra de diente tinturado solo la parte apical.

Las raíces dentales fueron observadas en un microscopio óptico (Zeiss) con lente de aumento de 2.5X que debe tener en uno de sus lentes una reglilla de intervalos ocular para la correspondiente observación. Después estos intervalos de medidas fueron transformados por medio de una tabla de equivalencias a micras para obtener resultados de cada fragmento en cuanto a la microfiltración del tinte azul de metileno. Las muestras observadas se registró mediante fotografías con microscopio (Olympus) con cámara incorporada infinity.

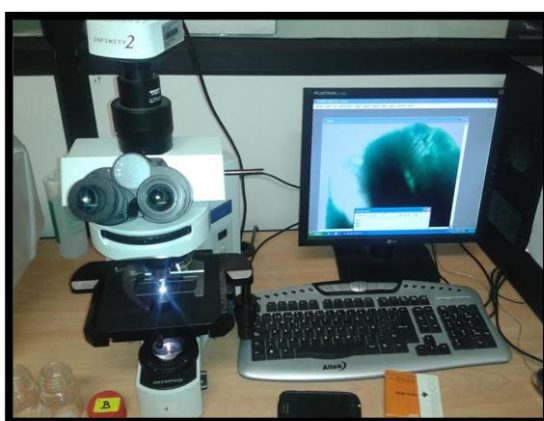


Figura 20. Microscopio óptico Olympus

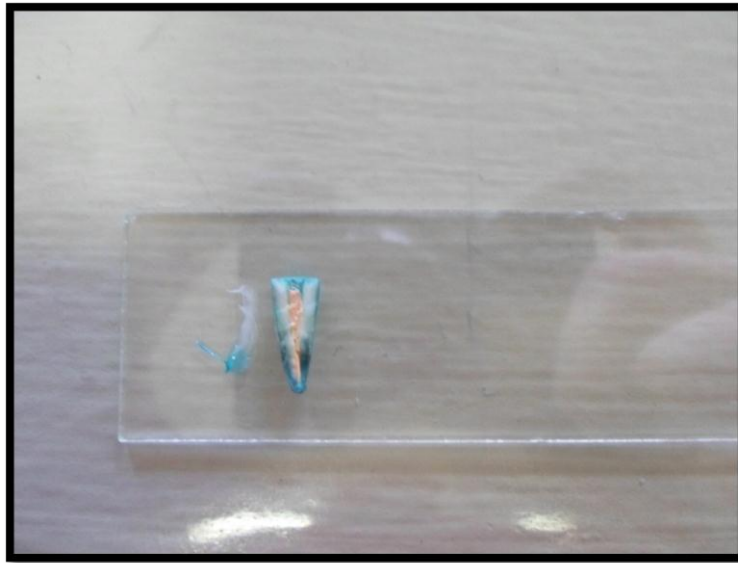


Figura 21. Porta objetos con fragmento dental

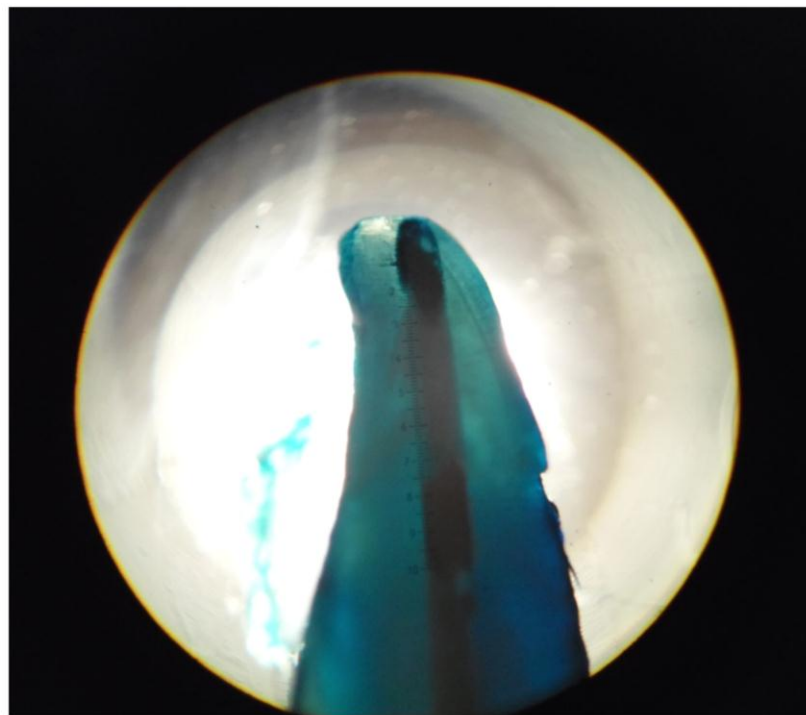


Figura 22. Observación de fragmento dental en microscopio óptico con reglilla ocular

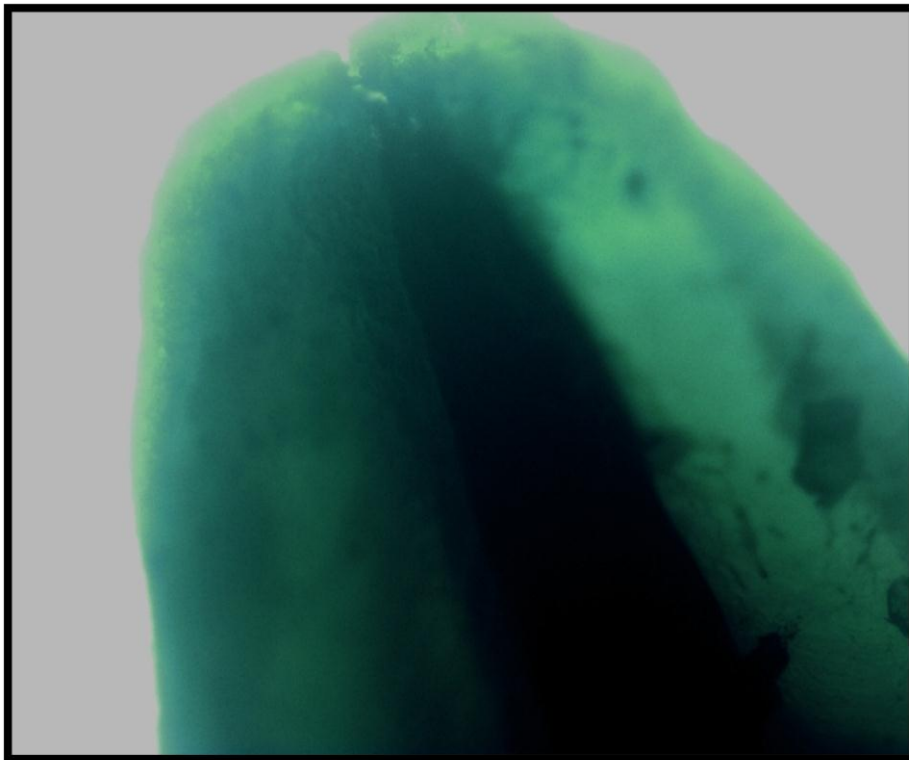


Figura 23 fotografía de porción apical de microscopio Olypmus.

	A	B	C	D
1	Grupo A	Intervalos de reglilla óptica	Grupo B	Intervalos de reglilla óptica
2	1	7,5	1	3,8
3	2	5,7	2	5,5
4	3	4	3	5,5
5	4	2,5	4	6,5
6	5	9,5	5	3,1
7	6	7,5	6	5,7
8	7	2,5	7	6
9	8	4,3	8	6
10	8	8	8	7,5
11	10	11	10	10,5
12	11	6,1	11	6,2
13	12	4,1	12	6,2
14	Media G.(A)	6,058333333	Media G.(B)	6,041666667

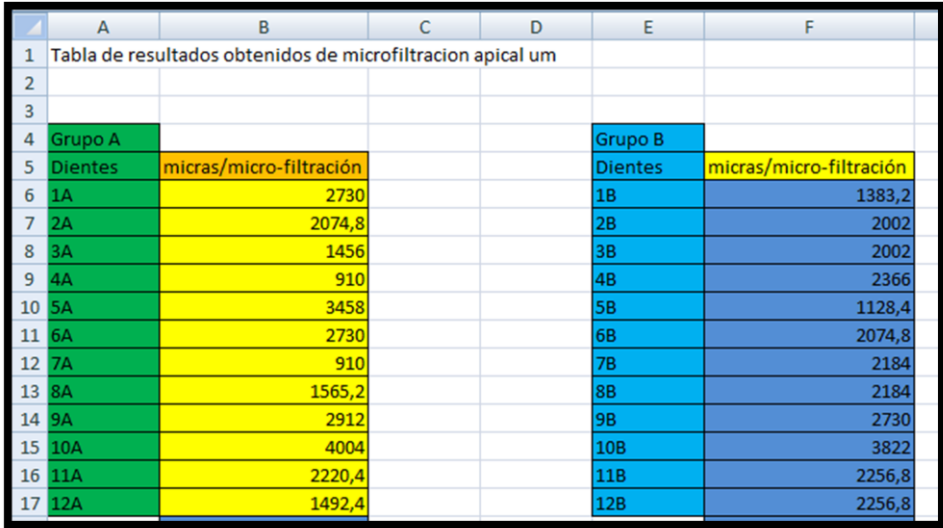
Figura 24. Capturas de pantalla de tablas Excel grupo A y grupo B

Con la ayuda de tabla de equivalencias fueron transformados a micras todos los resultados que se hallan en intervalos, multiplicando el número de intervalos por 364, correspondiendo este valor a el lente de 2.5 X para tener como resultado el número exacto de micras

Objetivo	Reglilla ocu.	Equivalencia	
		en mm	en μ
2,5 X	10 intervalos	3,64	3640
	1 “	0,364	364
	1 raya	0,0364	36,4
6,3 X	10 intervalos	1,49	1490
	1 “	0,149	149
	1 raya	0,0149	14,9
25 X	10 intervalos	0,40	400
	1 “	0,040	40
	1 raya	0,0040	4
40 X	10 intervalos	0,23	230
	1 “	0,023	23
	1 raya	0,0023	2,3
100 X	10 intervalos	0,1	100
	1 “	0,01	10
	1 raya	0,001	0,1

Figura 25. Tabla de Equivalencias

Se obtuvo los siguientes resultados en micras, estos datos finales serán utilizados para un análisis de varianza Anova utilizando el programa estadístico Info Stat.



	A	B	C	D	E	F	
1	Tabla de resultados obtenidos de microfiltracion apical um						
2							
3							
4	Grupo A				Grupo B		
5	Dientes	micras/micro-filtración			Dientes	micras/micro-filtración	
6	1A	2730			1B	1383,2	
7	2A	2074,8			2B	2002	
8	3A	1456			3B	2002	
9	4A	910			4B	2366	
10	5A	3458			5B	1128,4	
11	6A	2730			6B	2074,8	
12	7A	910			7B	2184	
13	8A	1565,2			8B	2184	
14	9A	2912			9B	2730	
15	10A	4004			10B	3822	
16	11A	2220,4			11B	2256,8	
17	12A	1492,4			12B	2256,8	

Figura 26. Capturas de pantalla de grupo A y grupo B resultados en micras

4.7. Análisis de resultados.

Un solo observador registro las medidas de microfiltración de la tintura de ambos grupos en una tabla Excel. Y para el análisis de la varianza que nos sirve para comparar varios grupos de una variable cuantitativa se utilizara la formula estadística ANOVA. Esta prueba es una generalización del contraste de igualdad de medias para dos muestras independientes.

Capítulo V

5.1. Resultados

La micro-filtración apical del sistema de conductos radiculares se calculó con la ayuda de un microscopio óptico con reglilla óptica incorporada, en el cual cada intervalo equivale para lente de 2.5 X a 364 micras, por lo que se realizó la conversión a equivalencias para obtener resultados en micras del grupo A y grupo B

Tabla 2: Datos obtenidos en microscopio en micras de Grupo A Sealapex (SybronEndo)

Grupo (A) Sealapex	
Dientes	micras/micro-filtración
1ª	2730µm
2A	2074,8 µm
3A	1456 µm
4A	910 µm
5A	3458 µm
6A	2730 µm
7A	910 µm
8A	1565,2 µm
9A	2912 µm
10A	4004 µm
11A	2220,4 µm
12A	1492,4 µm

Tabla 3: Datos obtenidos en microscopio en micras de Grupo B Endo-Rez (Ultradent).

Grupo (B) EndoRez	
Dientes	micras/micro-filtración
1B	1383,2 μm
2B	2002 μm
3B	2002 μm
4B	2366 μm
5B	1128,4 μm
6B	2074,8 μm
7B	2184 μm
8B	2184 μm
9B	2730 μm
10B	3822 μm
11B	2256,8 μm
12B	2256,8 μm

El grupo A presentó un Promedio de $2205,23\mu\text{m}$ y una desviación estándar de $986,58\mu\text{m}$. El grupo B presentó una media de $2199,16\mu\text{m}$ y una desviación estándar de $664,41\mu\text{m}$ (Tabla 3).

Tabla 4: Promedio y desviación estándar de la micro-filtración de los cementos selladores de conductos del grupo A y del grupo B.

	Promedio	Desviación estándar
Grupo A Sealapex	$2205,23\mu\text{m}$	$986,58\mu\text{m}$
Grupo B EndoRez	$2199,16\mu\text{m}$	$664,41\mu\text{m}$

El valor mínimo del grupo A fue de 910 μm y el máximo de 4004 μm de microfiltración, el grupo B presentó un valor mínimo de 1128,4 μm y un valor máximo de 3822 μm .

Tabla 5: Mínimo y máximo de micro-filtración apical del grupo A Sealapex y grupo B Endo-Rez

	Mínimo	máximo
Sealapex	910 μm	4004 μm
EndoRez	1128,4	3822 μm .

Realizando el análisis de varianza que sirve para comparar varios grupos de una variable cuantitativa se utilizó la fórmula estadística ANOVA, con software estadístico InfoStat, llegando a la conclusión de que los dos grupos A y B el valor de p fue mayor a 0.05, que indica que no existen diferencias estadísticas significativas entre los dos cementos selladores de conductos en estudio.

Tabla 6: Análisis de varianza ANOVA obtenido mediante software estadístico InfoStat.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
micras/micro-filtración	24	1,4E-05	0,00	38,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	220,83	1	220,83	3,1E-04	0,9861
Cemento de obturación	220,83	1	220,83	3,1E-04	0,9861
Error	15562759,33	22	707398,15		
Total	15562980,16	23			

Además se realizó un test de Tukey, para encontrar diferencias significativas entre los dos cementos selladores de conducto. Sin embargo, este test ubicó a los dos cementos de ambos grupos en un mismo sub grupo, en este caso el programa estadístico colocó a los dos cementos selladores de conductos radiculares en el sub grupo A, lo que corrobora que no existe diferencia significativa entre sus medias y verificando el resultado obtenido con la prueba de varianza ANOVA (Tabla 7).

Tabla 7: Análisis de test de Tukey para determinar subgrupos entre cementos selladores de conductos obtenidos mediante software estadístico InfoStat.

```

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=712,09589
Error: 707398,1515 gl: 22
Cemento de obturación Medias n E.E.
-----
EndoRez                2199,17 12 242,80 A
SealApex               2205,23 12 242,80 A
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

```

También se realizó un gráfico de Q-Q Plot con el fin de determinar si los datos poseen una distribución normal, lo cual se evidencia en la gráfica que indica que los datos son paramétricos por lo que se pudo realizar análisis de varianza para analizar los mismos, caso contrario hubiera sido necesario utilizar un análisis de varianza para datos no paramétricos.

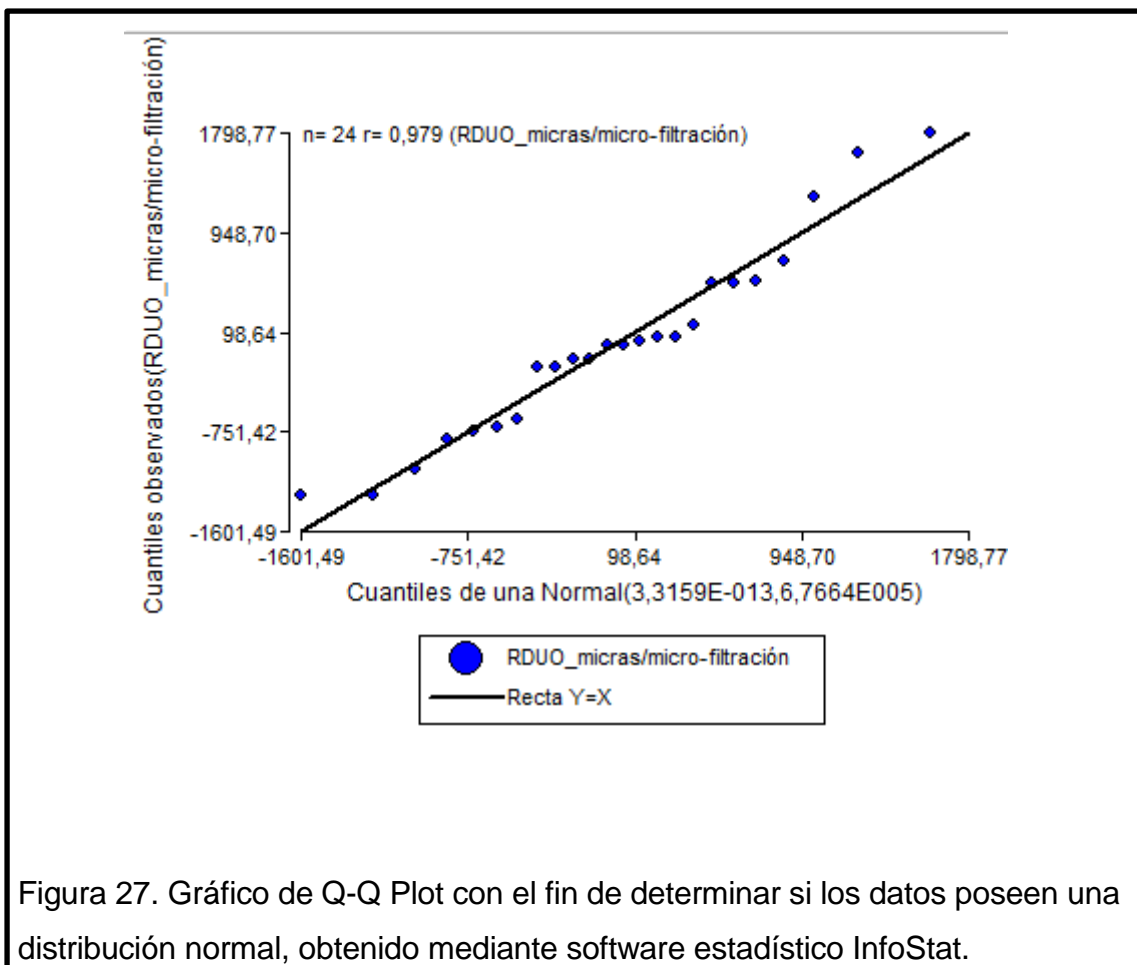


Figura 27. Gráfico de Q-Q Plot con el fin de determinar si los datos poseen una distribución normal, obtenido mediante software estadístico InfoStat.

Por último se transformó el promedio en micras del grupo A de 2205,23 μ m a milímetros con tabla de equivalencias y nos dio como resultado de 2,20 mm.

De igual manera, se transformó el promedio en micras del grupo B de 2199,16 μ m a milímetros con tabla de equivalencias y nos dio como resultado de 2,19 mm.

Donde Endo-Rez grupo B demostró en este estudio ser solamente un 0.1 % más eficaz que SealApex grupo A frente a la micro-filtración apical, lo que afirmó la hipótesis de este estudio a pesar de ser un resultado estadísticamente no significativo.

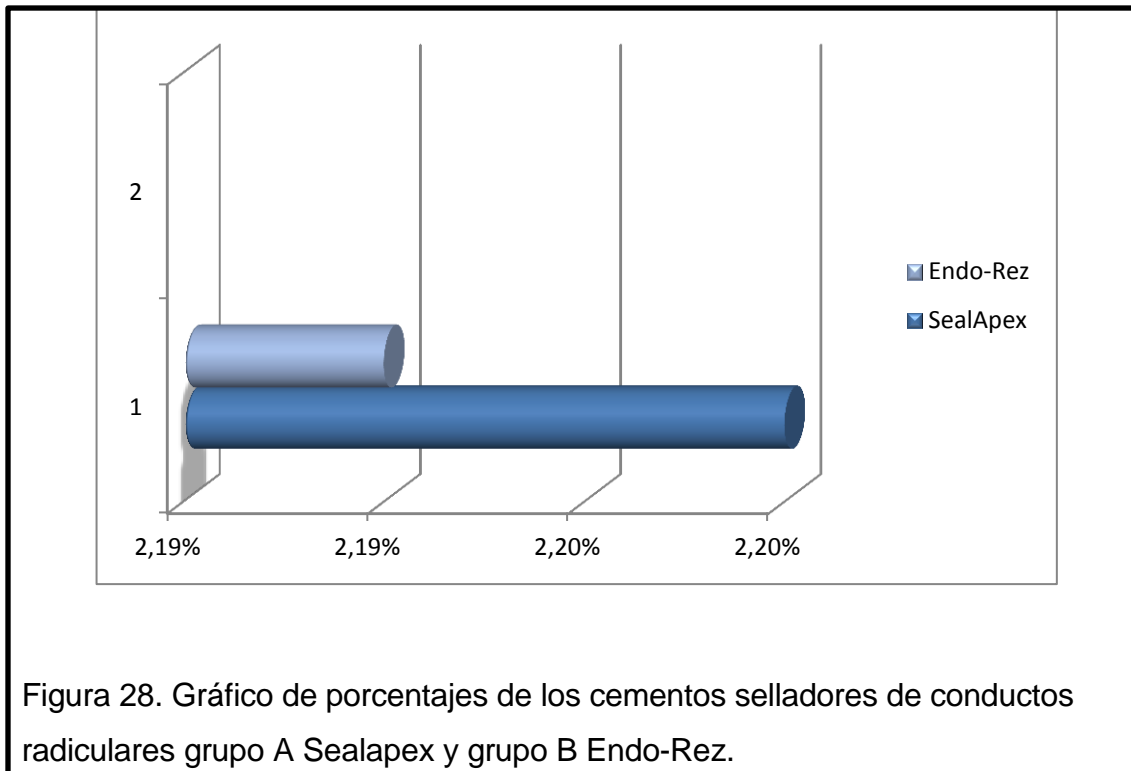


Figura 28. Gráfico de porcentajes de los cementos selladores de conductos radiculares grupo A Sealapex y grupo B Endo-Rez.

5.2. Discusión

Al reconocer las diferentes propiedades de los cementos selladores de conductos radiculares como son su adecuado escurrimiento para desplazarse por todo el conducto radicular y su capacidad para llenar conductos laterales y accesorios promoviendo junto con la gutapercha un sellado hermético tanto en el sector coronal y apical por lo que es importante saber si estos cementos selladores de conductos radiculares evitan la micro-filtración apical.

Estrela (2000) dijo que se han propuesto diversos métodos para observar y medir la micro-filtración en el sector apical con diversas técnicas y materiales, en la actualidad la FDA no ha proporcionado un método específico para medir la micro-filtración apical.

Dentro de los métodos para observar la micro-filtración apical es la utilización de colorantes testigos que penetraran por el foramen apical de dientes *in vitro*, para observar con la ayuda de un microscopio. Según Guerrero (2010) dice que existen varios colorantes testigos que se han utilizado como son el azul de metileno, fuscina básica, tinta india, en este estudio se utilizó para medir y observar la micro filtración apical el colorante testigo azul de metileno por sus propiedades para ingresar dentro del conducto radicular.

En el presente estudio se utilizó el azul de metileno para tinturar solo el sector del ápice al sumergirlo durante 72 horas en el colorante, a diferencia de Guerrero (2010) que utilizó la técnica de filtración apical al vacío mediante una bomba (Whipp Mix EUA) a 30 mm de Hg durante 10 minutos y almacenadas en forma pasiva en el colorante por 48 hrs.

Se utilizó este colorante por sus diversas propiedades de penetración su bajo peso molecular que permite ver la longitud de penetración del colorante dentro del foramen apical.

Otras técnicas para ver la micro-filtración es por medio de burbujas de aire como lo hizo Mahera et al. (2009) dándole muy buenos resultados, este autor también a diferencia de lo que se realizó en este estudio, mantuvo las raíces dentales en agua destilada para que no sufran deshidratación.

Davalou et al. (1999) colocó raíces dentales en agua destilada pero con un disolvente de cristales a base de tymol para retirar la calcificación de los conductos radiculares, en este estudio se mantuvieron las raíces dentales en suero fisiológico también dando buenos resultados evitando la deshidratación de los dientes.

Algo que también se puede citar es lo que hizo Mahera et al. (2009) que dejó las raíces dentales a una longitud de 13 a 14 mm muy parecidas a la longitud que se utilizó en el presente estudio que fue de 12 mm estándar.

Se han propuesto varias técnicas para observar la micro-filtración apical como son sometiéndolas a diafanización, cortes trasversales y longitudinales, desgastes de paredes hasta llegar a exponer al conducto radicular junto al cemento sellador. En este estudio se utilizó la técnica de corte longitudinal del diente fragmentándolo en dos partes iguales y se midió el grado de micro-filtración apical en sentidoápico coronal como lo hizo Almeida et al. (2000).

El artículo de Xu Q y cols. evaluaron la microfiltración apical en cuatro técnicas de obturación, concluyendo que la técnica de obturación de compactación lateral en frío de la gutapercha, la que se utilizó en el presente estudio, es menos eficiente, que la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada.

Guerrero (2010) en sus resultados frente a la micro-filtración apical después de la tinción con azul de metileno de cemento sellador de conductos Endo-Rez comprobó que tuvo una micro-filtración de 0.40 mm, cabe recalcar que

Guerrero (2010) utilizó la técnica de filtración apical al vacío mediante una bomba (Whipp Mix EUA) a 30 mm de Hg durante 10 minutos y almacenadas en forma pasiva en el colorante por 48 hrs. Mientras que en el presente estudio la microfiltración de Endo-Rez fue de 2.19 mm pero la porción apical solo se utilizó la técnica de sumergirlas de forma pasiva.

El estudio de microfiltración apical del Sealpex realizado por Valera et al (1998) obtuvo como resultado una micro-filtración de 0,39 mm utilizando azul de metileno como tinte y una bomba de vacío a 20mm Hg. Mientras que en el presente estudio la microfiltración de Sealapex fue de 2.20 mm pero la porción apical solo se utilizó la técnica de sumergirlas de forma pasiva.

Los resultados proporcionados por los estudios de Valera (1988) y Guerrero (2010) muestran que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los cementos selladores Sealapex y Endo Rez. De igual manera que se demostró en este estudio, aunque con cifras un poco más altas del nivel de microfiltración apical encontrado.

Capítulo VI

6.1. Conclusiones

Después del análisis de los resultados se puede concluir que, el grupo A del cemento sellador de conductos radiculares a base de Hidróxido de calcio Sealapex (SybronEndo) no tiene diferencias estadísticas significativas en cuanto a los valores de micro-filtración apical con respecto al grupo B del cemento sellador de conductos radiculares a base de resina hidrofílica EndoRez (Ultradent).

La hipótesis del estudio es aceptada ya que el grado de microfiltración apical del grupo B del cemento sellador de conductos radiculares a base de resina hidrofílica EndoRez (Ultradent) fue el que menor grado de microfiltración apical registró.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda para próximos estudios de evaluación del nivel de microfiltración apical la utilización de una bomba al vacío para poder obtener resultados más exactos al utilizar el método de tinción.
- Se recomienda a los estudiantes de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas utilizar para la obturación de conductos radiculares el cemento sellador Sealpex, por sus buenas propiedades biológicas y por su capacidad de sellado.
- Se recomienda a los estudiantes de la clínica odontológica de la Universidad de las Américas utilizar para la obturación de conductos radiculares el cemento sellador Endo-rez , por ser biocompatible y tener buena capacidad de sellado.

REFERENCIAS

- Almeida, I. et al. (2007). Filling of artificial lateral canals and microleakage and flow of five endodontic sealers. *International Endodontic Journal* .40.9: 692+. *Academic OneFile*.
- Bergenholtz, Hørsted-Bindslev, Preben, Reit, Claes. (2011). *Endodoncia*. (2a. ed.). Mexico. Manual Moderno.
- Berkhir, C et al (2013). Effect of irrigation solutions on adhesion of Endorez sealer to root canal dentin. *Dental News* 30 Dec. 2013. *Health Reference Center Academic*.
- 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*, Volumen 47(número 1): pp. 1-13
- Canalda, C., & Brau, E. (2006). *Endodoncia Técnicas clínicas y bases científicas* (Segunda edición.). Barcelona, España: Elsevier.
- Cohen, S., & Hargreaves, K. (2008). *Vías de la pulpa*. Madrid: Elsevier.
- Estrela, C (2000). *Metodología científica*, Brasil, Editorial Artes médicas.
- Faria, J. et al. (2013). Antibiofilm activity, pH and solubility of endodontic sealers. *International Endodontic Journal* 46.8 : 755+. *Academic OneFile*.
- Guerrero, C. et al. (2010). Evaluación del sellado apical de sistemas resinosos en la obturación de conductos radiculares: Estudio in vitro. *Acta (Sybron Endo)*. odontologica Venezolana volumen 48 n.1. Caracas.
- Ghosh, Subhankar, et al. (2014). Comparative evaluation of different forms of calcium hydroxide in apexification. *Contemporary Clinical Dentistry* 5.1: 6. *Academic OneFire*
- Hargreaves, K. (2011). Cohen Vías de la pulpa. Décima edición. Barcelona, España. Elsevier.
- Holland, R. souza, V. (1985). Ability of a new calcium hydroxide root canal filling material to induce hard tissue formation. *J Endod*: 11(12):535-543.

- Javidi, Maryam, et al. (2014). Zinc oxide nano-particles as sealer in endodontics and its sealing ability. *Contemporary Clinical Dentistry* 5.1: 20. *Academic OneFile*.
- Indira, R., et al. An invitro evaluation of calcium hydroxide root canal sealers and its effect on six microorganisms. *Journal of Conservative Dentistry* 10.3 : 99. *Academic OneFile*.
- Kawakami, T. Nakamura, CH. Hasegawa, H. Eda, S. (1987). Fate of 45 Ca labeled calcium hidroxide in a root canal filling paste embeddes en rat subcutaneous tissues. *J Endod.* 13(5):220-223.
- Lima, M. (2009). Endodoncia de la biología a la técnica. Caracas, Venezuela: Amolca.
- Miserendino, L. (1993). *Instrumentos, materiales y aparatos*. Mexico D.F: Panamericana.
- Mahera, F. (2009). Fluid-transport evaluation of lateral condensation, ProTaper gutta-percha and warm vertical condensation obturation techniques. *Australian Endodontic Journal*, volumen 35: pp: 169-173
- Moreno, V. (2013). Evaluación del sellado apical de tres técnicas de obturación en presencia de instrumentos rotatorios de NiTi fracturados. *Revista odontológica Mexicana*. Volumen 17 (número 1).
- Pineda, M. (2002). *Evaluación del sellado apical en la técnica de condensación lateral a base de ionómero de vidrio*. Sanmarquina.
- Ricaldi, P. (2006). Microfiltración apical en dientes uniradiculares utilizando dos cementos: MTA-AHPLUS y AHPLUS. Estudio in vitro, tesis (Cirujano Dentista). Universidad San Martín de Porres. Lima – Perú.
- Sitaru, A. Tudor, H. Monea, M. (2014). Tissue reactions induced by dental pulp capping materials. *Europea Diario Científico* 10.9:95
- Soares, I. Goldberg, F. (2012). Endodoncia Técnica y Fundamentos. Segunda Edición. Buenos Aires. Panamericana.
- Sobhnamayan, F. Sahabi, S. Moazami, F. Borhanhaghghi, M (2013). Comparison of Apical Sealing Ability of Lateral Condensation

- Technique in Room and Body- Simulated Temperatures (An in vitro study). *Journal of dentistry Shiraz university of medical sciences*, 14, 25-30.
- Tay, F. Pashley,D. (2007). Monoblocks in root canals :a hypothetical or a tangible goal. *J Endod.* 33. 91
- Valera, M. (1998). Cimentos endodônticos - selamento marginal apical imediato e após armazenamento de seis meses *Endodontic cements - immediate apical sealing and after a six-month storage*. *Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo.* v. 12, n. 4, p. 355-360
- Wong,J. Et al.(2013). Microleakage of adhesive resinous materials in root canals." *Journal of Conservative Dentistry* 16.3: 213. *Academic OneFile*.
- Wolf,M. et al. (2014). 3D analyses of interface voids in root canals filled with different sealer materials in combination with warm gutta-percha technique. *Clinical Oral Investigations* 18.1: 155+. *Academic OneFile*.
- Wu ,K. Fan,B. Wesselink,P. (2000). Leakage along apical root fillings in curved root canals I. Effects of apical transportation on seal of root fillings, *J Endod*, 26, 210.
- Xu Q, Ling J, Cheung GS, Hu Y. A quantitative evaluation of sealing ability of 4 obturation techniques by using glucose leakage test. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104 (4): 109-113.
- Yildiz,E. Tosum,G. (2014). Evaluation of formocresol, calcium hydroxide, ferric sulfate, and MTA primary molar pulpotomías.*European Journal of Dentistry* 8.2. 234.

ANEXOS

12. Anexos

Anexo 1: Limpieza de dientes



Anexo 2: Dientes uniradiculares que se utilizaron en el estudio.



Anexo 3: Dientes uniradiculares seccionados.

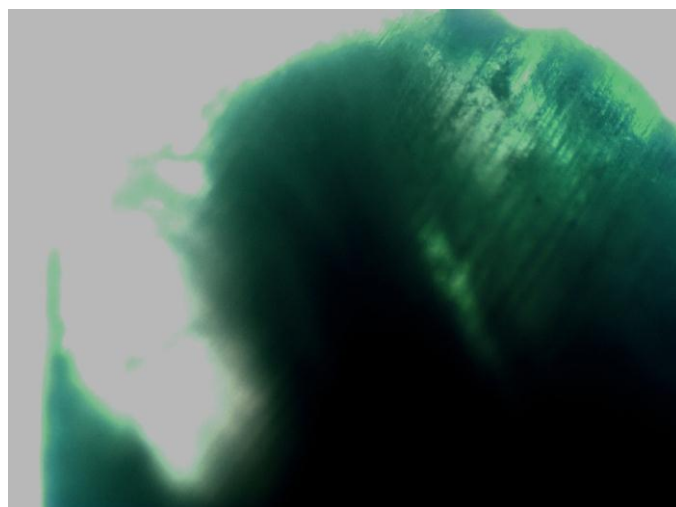
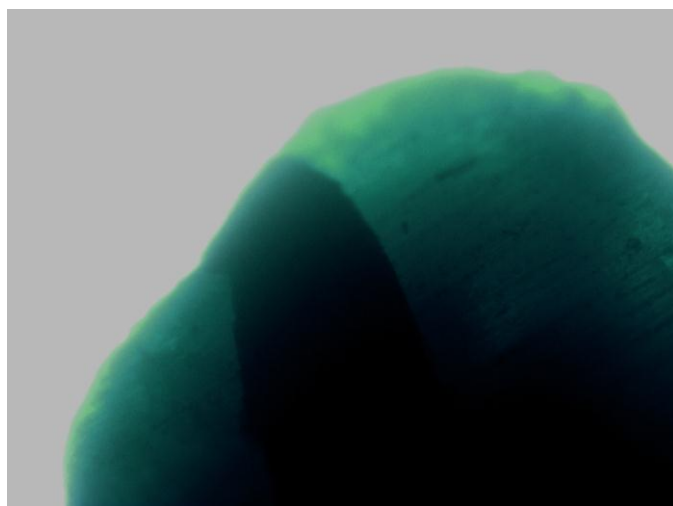


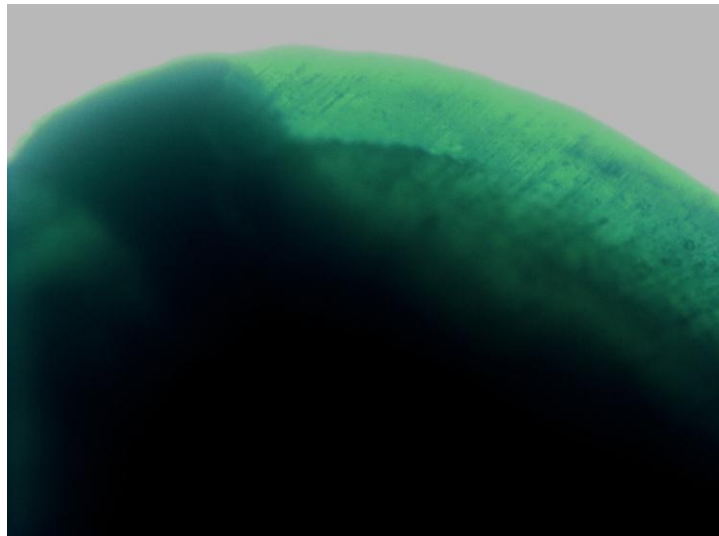
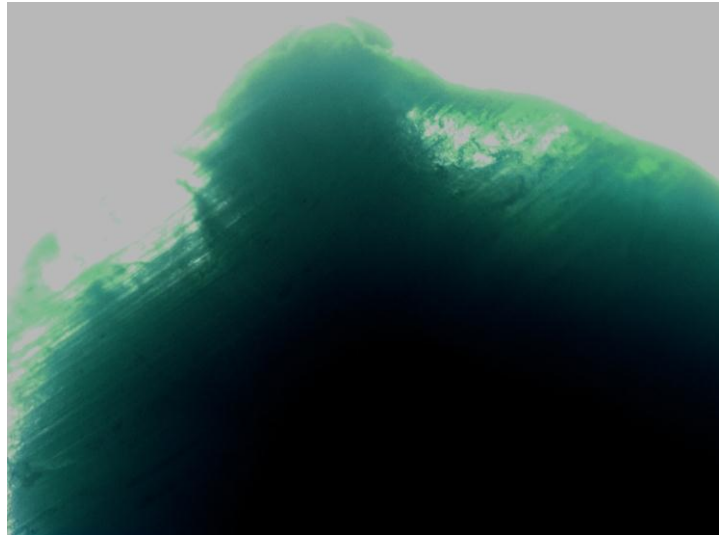
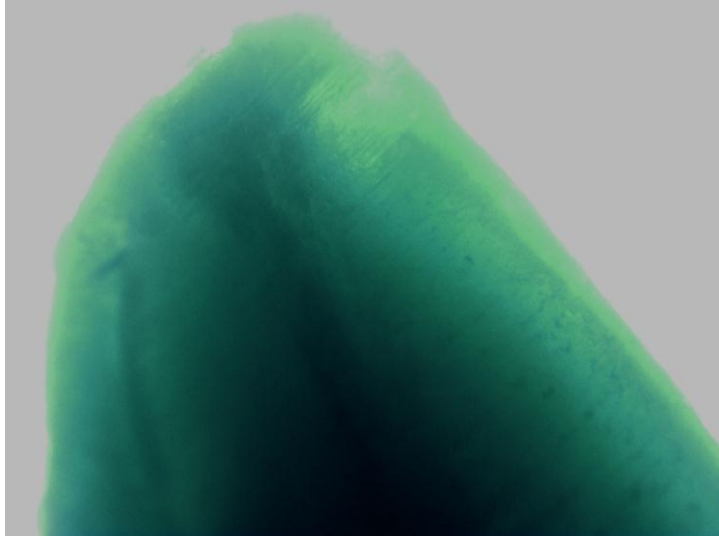


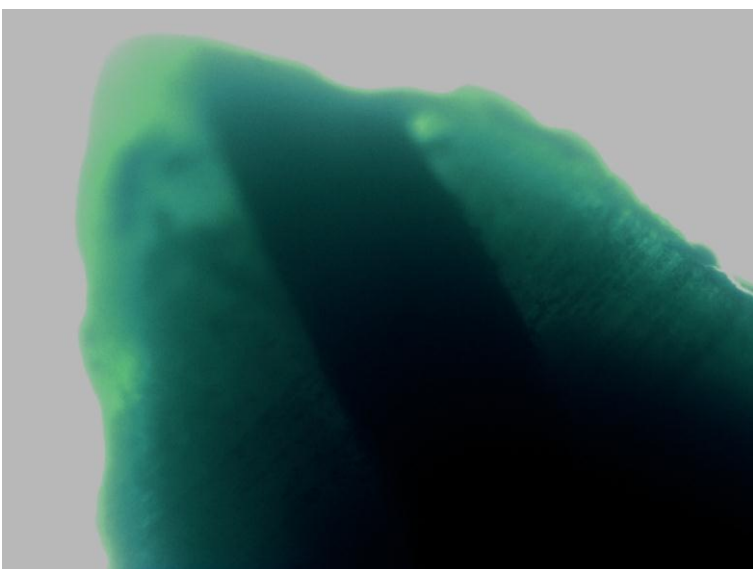
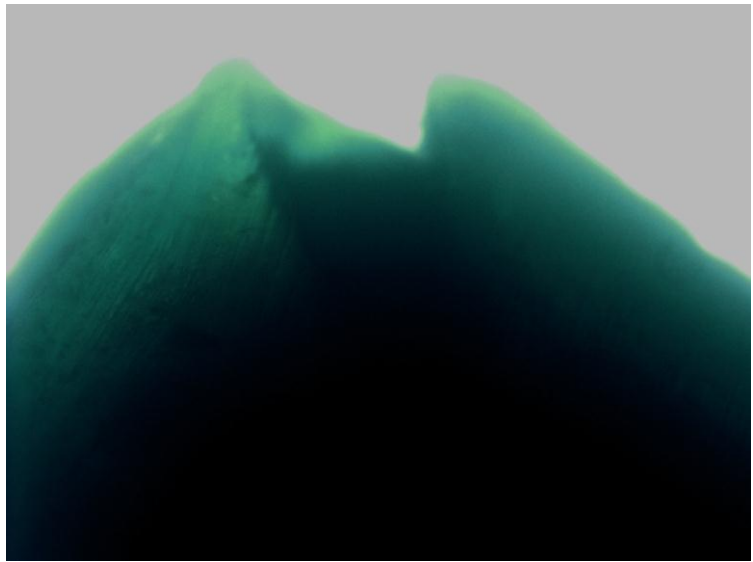
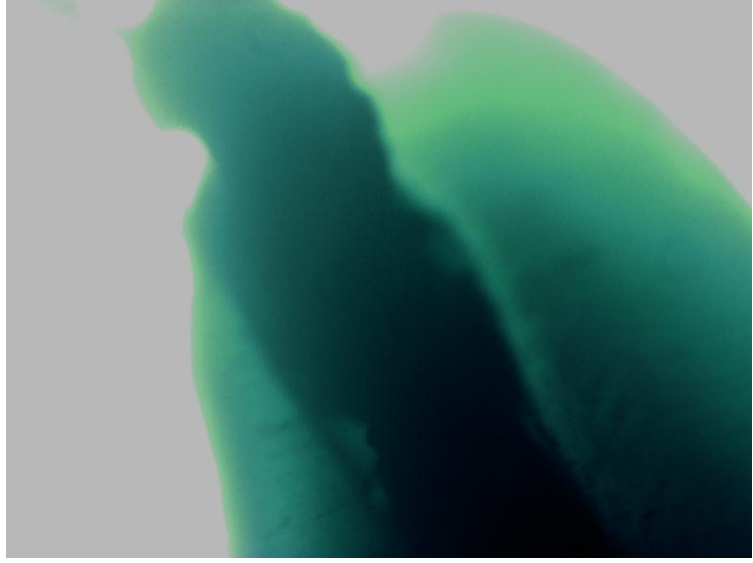
Anexo 2: Almacenamiento de dientes seccionados en frascos separados.

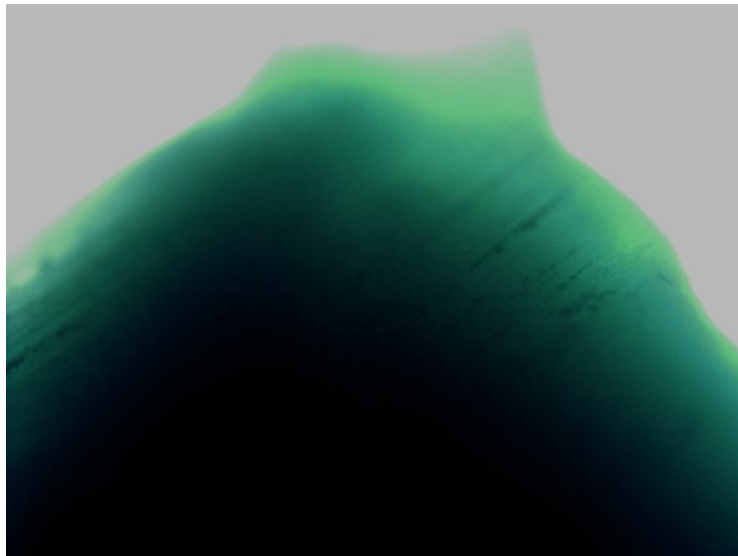
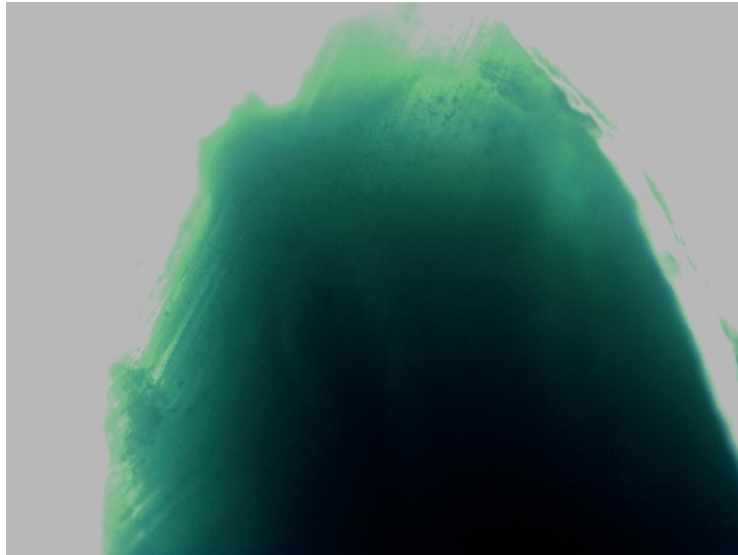
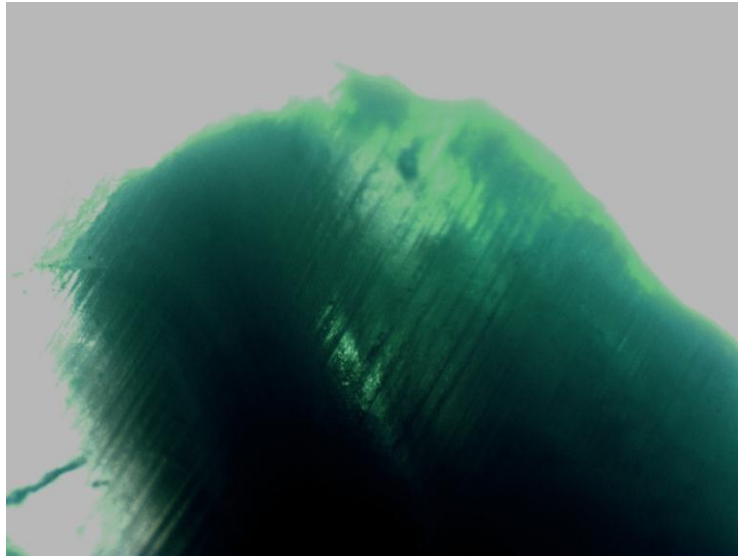


Anexo 4: Fotos de porción apical en microscopio grupo A









Anexo 5: Fotos de Microscopio grupo B

