

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN- MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBÉN DARÍO”
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Tesis monográfica para optar al Título de Cirujano Dentista:
Estudio comparativo in vitro de microfiltración apical en premolares
unirradiculares obturados endodónticamente con cementos óxido de zinc y
eugenol (Endofill) y resina epóxica (Dia-Proseal) en UNAN, Managua.
Septiembre-Noviembre 2017.

Presentado por:

Alejandra Yahoska Aldana Morales

Danly Yahoska Castillo Picado

María Fernanda Jarquín López

Tutor:

Dra. María Angélica Wong Valle Aranda

Cirujano Dentista

Especialista en Endodoncia

Managua 2017

Dedicatoria

Dedicamos esto a Dios, por darnos la oportunidad de vivir y por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A Nuestros Padres Alejandro Aldana y Indiana Morales, Celia Picado, Brenda López por todo su amor, aquellos consejos que nos ayudaron a lo largo de este largo camino, por su apoyo económico infinitas gracias.

A nuestra Tutora Dra. María Angélica Wong Valle Aranda gracias por guiarnos, por atendernos día y noche sin importar fecha y hora; por abrirnos las puertas de su corazón, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A los Dres. Yader Alvarado y Gabriel Calderón por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis. A todos los Dres. De los Centros de salud de Managua y a los Dres. Oscar López y Horacio González por prestarnos las instalaciones de las clínicas cuando lo necesitábamos.

Agradecimientos

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación. Nuestros sinceros agradecimientos están dirigidos primeramente hacia Dios por permitirnos caminar siempre a su lado y no dejarnos nunca solas, por poder ver su presencia y bendiciones hasta en las cosas más pequeñas de nuestras vidas.

Muchas gracias a nuestros padres por creer ciegamente en cada una de nosotras, e inculcarnos el deseo de superación. Gracias por todo el esfuerzo y sacrificio realizado sin el cual no habiéramos podido salir adelante y por demostrarnos todo su amor con pequeños detalles.

Infinitas gracias a nuestros Tutores la Dra. María Angélica Wong-Valle Aranda y el Dr. Yader Alvarado quienes con su ayuda desinteresada nos brindaron información relevante y muy cercana a la realidad de nuestras necesidades además brindándonos consejos y una gran amistad y afecto. También agradecemos al Dr. Gabriel Calderón por formar parte de nuestro estudio en el momento de la calibración, al Dr. Oscar López Coordinador de la Carrera de Odontología y al Dr. Horacio González Jefe de las Clínicas Odontológicas de la Unan Managua.

Agradecemos a todos los distintos Dres. De Centros de Salud de Managua principalmente al Policlínico Iraní al Dr. Josué Palacios y al Centro de Salud Silvia Ferrufino a la Dra. Victoria Sánchez que nos apoyaron en la recolección de piezas dentales que formaron parte de nuestro estudio.

De igual manera Msc. Melida Schliz Secretaria Académica IGG DEL Instituto de Geología y Geofísica de la Unan Managua por abrimos las puertas de dicha institución y permitirnos utilizar los instrumentos necesarios para la culminación de este estudio.

Opinión del tutor

El fracaso de la Endodoncia se ha relacionado con diferentes factores: obturación incompleta del sistema de conductos radiculares, microfiltración, fallos por parte del operador en reconocer la presencia de conductos y ramificaciones, entre otros. Esto subraya la importancia de incrementar el conocimiento acerca de los principales cementos utilizados en la Endodoncia para una correcta obturación y la disminución de filtraciones a nivel apical para el sellado tridimensional.

Por lo antes mencionado, el problema principal en las endodoncias no solamente radica en la compleja anatomía interna de los conductos radiculares, sino también en los materiales que utilizamos para disminuir los riesgos de fracaso en endodoncia. Debido a las variaciones anatómicas no solamente la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares es la fase más crítica, sino que también la obturación adquiere mayor importancia en el tratamiento endodóntico, por lo que su estudio se ha vuelto indispensable para el quehacer del odontólogo. Partiendo de este punto se han desarrollado diversos cementos para disminuir la microfiltración y han sido de estudios en los últimos años para tratamiento endodóntico.

El “Estudio in vitro de microfiltración comparando óxido de zinc y eugenol (Endofill) y resina epóxica (Dia-Proseal) en la UNAN-Managua” es un trabajo que tiene gran importancia para la práctica endodóntica, ya que es un escrito que contiene información sobre dos cementos que se utilizan en el mercado nicaragüense y del cual uno de ellos no se ha estudiado hasta el momento en nuestro país. Estos datos servirán para tener en cuenta en la práctica general odontológica y así evitar fracasos post tratamiento.

Considero que este documento es una excelente iniciática para seguir realizando estudios de este tipo con el fin de conocer el comportamiento en cuanto a la microfiltración apical de diferentes cementos que se han introducido a Nicaragua. Felicito de manera personal por la innovación y el interés que han puesto para la realización de este estudio y este documento.

Atentamente

Dra. María Angélica Wong Valle

RESUMEN

La microfiltración apical es el resultado de un sellado deficiente de la obturación endodóntica, consiste en el movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interface de las paredes de dentina radicular y el material de relleno. (Saenz, Guerrero, & Chavez, 2009). El sellador endodóntico ideal debe lograr la obliteración de todo el sistema del canal radicular, utilizando una mínima cantidad de sellador biológicamente compatible, previa eliminación del contenido normal o patológico. (Cohen & Burns, 1999)

El objetivo general es comparar la microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con cementos Endofill y Dia-Proseal. Establecer la presencia de microfiltración apical presentado después de la obturación con los cementos luego de someterlos a solución pigmentada por 16 días. Describir el grado de microfiltración apical presentado tras la obturación. Determinar cuál de los cementos sometidos a estudio es considerado una mejor alternativa terapéutica.

Este estudio es de tipo observacional, comparativo, cuantitativo, prospectivo y de corte transversal. Se realizó con una muestra de 30 premolares inferiores unirradiculares.

Se obtuvo que para los 10 dientes obturados con el cemento Dia-Proseal 4 no presentaron microfiltración, 3 presentaron microfiltración grado 1 y 3 presentaron microfiltración grado 2; para el caso de los 10 dientes obturados con el cemento Endofill 6 no presentaron microfiltración, 2 presentaron microfiltración grado 1 y 2 presentaron microfiltración grado 2 y para los 10 dientes obturados con el cemento control Grossman 3 no presentaron microfiltración, 7 presentaron microfiltración grado 1 y ninguno presento microfiltración grado 2.

Palabras Clave: Endodoncia, Microfiltración, Selladores

Índice

I.	Introducción	7
II.	Antecedentes	9
III.	Justificación	12
IV.	Planteamiento del problema	13
V.	Objetivo general	14
VI.	Objetivos específicos	14
VII.	Marco Teórico	15
	1. Microfiltración	15
	2. Sellado apical	17
	3. Materiales para obturación de conductos	20
VIII.	Hipótesis de investigación	27
IX.	Hipótesis nula	27
X.	Diseño Metodológico	28
	1. Tipo de estudio	28
	2. Área de estudio	28
	3. Periodo de estudio	28
	4. Universo	28
	5. Muestra	29
	6. Criterios de inclusión	29
	7. Criterios de exclusión	29
	8. Fuente de recolección de datos	29
	9. Técnica de Recolección de datos	29
	10. Procesamiento del análisis de los datos	31
	11. Operacionalización de variables	32
XI.	Resultados	33
XII.	Discusión	40
XIII.	Conclusión	43
XIV.	Recomendaciones	44
XV.	Bibliografía	45
XVI.	Anexos	48

1.	Instrumento	48
2.	Cronograma	49
3.	Presupuesto	50
4.	Índice de cohen	51
5.	Tablas y gráficos	53
6.	Cartas	57
7.	Fotografías	59

I. Introducción

La endodoncia tiene como objetivo de estudio la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares. El tratamiento de conducto radicular debe garantizar la obturación tridimensional del canal principal y accesorios del órgano dental para prevenir el paso del exudado periapical y bacterias al espacio radicular, evitar la reinfección y crear un ambiente biológicamente adecuado para que se pueda llevar a cabo la cicatrización de los tejidos. (Canalda, Endodoncia, 2014)

La microfiltración apical es el resultado de un sellado deficiente de la obturación endodóntica, consiste en el movimiento de fluidos y microorganismos a lo largo de la interface de las paredes de dentina radicular y el material de relleno o a través de espacios dentro del propio material. (Saenz, Guerrero, & Chavez, 2009)

El sellador endodóntico ideal debe lograr *“la obliteración de todo el sistema del canal radicular lo más cerca posible del CDC, utilizando una mínima cantidad de sellador biológicamente compatible, previa eliminación del contenido normal o patológico, por medio de materiales inertes, dimensionalmente estables y bien tolerado por los tejidos periapicales y que además permitan un sellado, hermético, tridimensional y permanente.”* (Cohen & Burns, 1999)

En el mercado encontramos gran variedad de cementos selladores de conductos, con distintos compuestos base, usados con distintas técnicas de obturación. En campo de la endodoncia, el agente sellador más usado es la fórmula de Grossman, a base de óxido de zinc-eugenol, sin embargo, a pesar de la constante evolución y desarrollo de nuevos materiales dentales, aún no se encuentra un material que cumpla con los requisitos de un sellador ideal. En estos últimos años han surgido selladores a base de resinas y siliconas, los cuales prometen cumplir con los requisitos necesarios para un buen

sellado apical con mayor eficiencia y en menor cantidad de tiempo.

El objetivo de esta investigación es comparar la microfiltración obtenida utilizando los selladores Endofill y Dia-Proseal con la finalidad de conocer cuál material de obturación es más adecuado para evitar o reducir al mínimo la microfiltración.

II. Antecedentes

Abarzua, Andrés. Chile. (2007). “Comparación de la microfiltración apical de tres materiales de obturación radicular in vitro” El propósito de este estudio fue evaluar la efectividad de sellado apical que presentan tres cementos de obturación radicular, determinada por medio de la filtración observada en cada uno de los grupos. Se utilizaron 46 dientes humanos. Los resultados indicaron que el promedio de filtración del cemento de Grossman con conos de gutapercha y por condensación lateral fue el más alto, con un promedio de 3,5 mm, mientras que los promedios de filtración de Roekoseal y GuttaFlow fueron de 3,35 mm y 1,625 mm respectivamente. De acuerdo con los análisis estadísticos existe una diferencia significativa entre Grossman y GuttaFlow (sig. 0,000) y entre RoekoSeal y GuttaFlow (sig. 0,000). No se observó diferencia estadísticamente significativa entre Grossman y RoekoSeal (sig. 0,849).

Colán, García. Perú. (2008). “Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares”. El propósito de este estudio fue comparar la microfiltración apical in vitro obtenida por los cementos de obturación 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. La microfiltración apical fue medida cada 0,5mm lineales utilizando un estereomicroscopio y con la prueba estadística de comparación de dos proporciones. 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.

López, Rivera. Nicaragua. (2010). “Comparación de los cementos óxido de zinc y eugenol, Endofill, Sealer 26, Sealapex y TopSeal, de acuerdo a la cantidad de microfiltración en obturación endodóntica de raíces distales de primeras molares inferiores en los meses comprendidos entre febrero y abril del año 2009” se ocuparon 60 raíces distales de las piezas las cuales fueron separadas previamente. Este estudio arrojó resultados que ofrecen mayor grado de microfiltración en los cementos a base de óxido de zinc y eugenol y con valores significativamente más bajos los cementos a base de resina e hidróxido de calcio, sobresaliendo el Sealer 26 que es el que ofrece mayor capacidad de selle.

Ávalos. Perú. (2015). “Comparación de la microfiltración apical de tres cementos selladores endodónticos: estudio in vitro”. El propósito del estudio fue comparar la microfiltración apical in vitro de tres cementos selladores endodónticos: un cemento sellador de elaboración nacional (Endobalsam), un cemento sellador a base de hidróxido de calcio (Apexit Plus®, Ivoclar Vivadent) y otro a base de óxido de zinc-eugenol (Endofill®, Dentsply). Se prepararon 66 piezas dentarias monorradiculares y se dividieron en tres grupos de 20 piezas dentarias y dos grupos control de tres piezas dentarias cada uno. El grado de penetración del tinte fue medido en escala milimétrica utilizando un estereomicroscopio con software incorporado. Apexit Plus® mostró una microfiltración apical significativamente menor que Endobalsam y Endofill® ($p=0.001$) pero entre estos últimos la microfiltración apical fue similar ($p=0.965$). Estos resultados indican que los cementos selladores a base de hidróxido de calcio ofrecen un mejor sellado que los cementos selladores a base de óxido de zinc comúnmente usados en el tratamiento endodóntico.

Bambarén. Perú (2015). “Microfiltración apical in vitro en piezas dentarias unirradiculares obturadas con la técnica de compactación lateral y la técnica de compactación termomecánica con tres cementos de obturación radicular utilizados en endodoncia”. En este estudio se evaluaron 60 dientes humanos unirradiculares donde se

dividieron en 4 grupos, 3 grupos de 18 piezas obturadas con cemento Endofill, Sealer 26 y Roeko seal cada grupo y un grupo control positivo de 3 piezas y un grupo control negativo de 3 piezas. Resulto que existen diferencias significativas entre las dos técnicas de obturación siendo la de predilección la técnica de condensación lateral y el cemento que resulto tener menor microfiltracion apical fue el RoekoSeal. Las pruebas estadísticas utilizados fueron Prueba de T de Student, Prueba Kruskall Wallis y Prueba U de Mann Whitney donde se obtuvo 0.78 mm de microfiltracion en promedio utilizando el cemento Endofill y la técnica de compactación lateral, 0.67mm de microfiltracion en promedio utilizando el cemento Sealer 26 y la técnica de compactación lateral y 0.06mm de microfiltración utilizando RoekoSeal y la técnica de compactación lateral.

Sung YS, Choi Y, Lim MJ, Yu MK, Hong CU, Lee KW, Min KS. Korea (2016). “Evaluación in vitro de un sellador endodóntico basado en resina recientemente producido”. Este estudio evaluó las propiedades fisicoquímicas, la biocompatibilidad y la capacidad de sellado de un sellador de resina recién lanzado (Dia-Proseal, Diadent) en comparación con los selladores de conductos radiculares existentes (AHplus, Dentsply DeTrey y ADseal, Metabiomed). Se evaluaron las propiedades fisicoquímicas de los selladores probados incluyendo el pH, la solubilidad, el cambio dimensional y la radiopacidad. Para la prueba de microfiltración, se instrumentaron los dientes de una sola raíz y se obturaron con gutapercha y uno de los selladores (n = 10). Después de la inmersión en solución de azul de metileno al 1% durante 2 semanas, las muestras se dividieron longitudinalmente. Luego, se midió la longitud máxima de la tinción. No hubo diferencias significativas en los valores de microfiltración entre las muestras analizadas. El estudio indicó que Dia-Proseal tiene propiedades fisicoquímicas aceptables, biocompatibilidad y capacidad de sellado.

III. Justificación

Los primeros cementos endodónticos desarrollados para el uso clínico eran una modificación de los cementos de óxido de zinc-eugenol, basados en la fórmula de Grossman o Rickert. Dichos cementos han sido los más utilizados. Los cementos basados en resinas plásticas son selladores con demostrada solvencia clínica; desarrollados en Europa con la finalidad de conseguir un sellado estable en el interior de los conductos radiculares. (Jacobsen E, 1992) Una de las causas del fracaso de tratamiento de conductos es el paso de bacterias a través del foramen apical provocado por una adaptación deficiente de los materiales, a la solubilidad y a la contracción del cemento sellador. (Davich, 2007).

El propósito de esta investigación es comparar el sellado radicular obtenido in vitro de los cementos Endofill (Óxido de Zinc-Eugenol) y Dia-Proseal (resina epóxica) un nuevo cemento de la marca DiaDent introducido recientemente al país, con la finalidad de comparar cuál de estos cementos obturantes puede ser considerado como una mejor alternativa terapéutica en la obturación endodóntica y disminuir la microfiltración apical evitando el fracaso endodóntico.

Dia-Proseal, por su novedad en el mercado, no ha sido estudiado a profundidad, los estudios realizados han evaluado su comportamiento y efectividad más existen datos comparativos en cuanto al grado de microfiltración obtenido con este cemento. Esta investigación procura aportar datos estadísticos sobre este tema al compararlo con Endofill, uno de los cementos más tradicionales y de mayor uso en el país, pretendiendo beneficiar a los Odontólogos, futuros profesionales de la endodoncia y estudiantes de pregrado de la carrera de odontología para ampliar conocimientos sobre nuevos materiales selladores en el mercado y facilitarles la elección de estos.

IV. Planteamiento del problema

Para alcanzar los objetivos durante la fase de obturación de los conductos radiculares, se pretende alcanzar un material de obturación con buena tolerancia tisular, que este sea reabsorbido en el periápice en casos accidentales, incluso que facilite la aposición de tejido mineralizado a nivel del ápice. (Leonardo, 2005)

A pesar de los esfuerzos, aún no se ha podido encontrar el material “perfecto” que pueda reunir todos los requisitos. Es imprescindible observar los datos cuantificables de microfiltración apical con los dos cementos utilizados y establecer una comparación para determinar la utilidad de cada uno de los cementos y futura divulgación de los resultados obtenidos. (Parra, 2015)

Son muchos los materiales y técnicas de obturación en endodoncia que se han investigado a lo largo de los años, se han realizado estudios in vitro e in vivo utilizando distintos métodos para compararlos en búsqueda de un material con mayor porcentaje de éxito clínico. Sin embargo en Nicaragua este tema no ha sido muy investigado.

Ante tal situación surge la siguiente interrogante:

¿Cuál cemento de obturación endodóntica presenta menor grado de microfiltración apical comparando los cementos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y resina epóxica Dia-Proseal?

V. Objetivo general

Comparar la microfiltración apical in vitro en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con cementos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y resina epóxica Dia-Proseal.

VI. Objetivos específicos

- Establecer la presencia de microfiltración apical obtenida después de la obturación con los cementos a base de óxido de zinc y eugenol Endofill y resina epóxica Dia-Proseal luego de someterlos a solución pigmentada por 16 días.
- Describir el grado de microfiltración apical presentado tras la obturación con los cementos Endofill y Dia-Proseal.
- Determinar cuál de los cementos sometidos a estudios presenta un mejor sellado apical.

VII. Marco Teórico

1. Microfiltración

1.1. Concepto

El proceso de microfiltración consiste en el movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en los dientes, por lo general mediante acción capilar, es decir el paso de líquidos dentro de los espacios de un material poroso, mediante a las fuerzas de adhesión y a la tensión de la superficie todo eso debido a que existe el potencial de comunicación entre el espacio pulpar y periapical. (Hargreaves, 2011)

Por tanto, el paso de los fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular y la adaptación deficiente de los materiales son los principales factores que influyen en la efectividad de una microfiltración. (Davich, 2007)

1.2. Causas de la microfiltración

El éxito de un tratamiento endodóntico depende la preparación biomecánica, desafección y una correcta obturación, todos estos factores contribuirán a un correcto sellado. (Vishwanath, B., & Bhagwat, S., 2006)

Las causas pueden ser ampliamente divididas en: Fuga coronal como una causa de fallo y Fuga apical como una causa de fracaso.

La fuga apical como causa del fracaso fue reportada en 1956 por Strindberg:

- Percolación apical o microfiltración debido a un sellado apical inadecuado.
- Bacterias que contaminan la porción apical del conducto radicular infectado.
- Porción apical inadecuadamente obturada del conducto radicular.

- Rotura del sello apical durante la preparación del espacio del poste.
- Fuga de la saliva o fluidos entre el sellador y las paredes del canal, particularmente si la capa de frotis está presente, conduciendo a microfiltración.
- Presencia de huecos apicales entre el llenado del conducto radicular y la pared del canal.
- Infección y fuga que ocurren debido a los canales laterales y accesorios inadecuadamente desinfectados en la porción apical.
- Reacción bioquímica a largo plazo dentro del propio material y entre el material y el ambiente circundante. (Saunders, 1994)

1.3. Factores que influyen en la filtración.

Según Bergenholtz, G. en 2001 los factores que influyen en la filtración son:

- Anatomía y preparación del conducto radicular: los perfiles ovalados y la forma de ojo de cerradura de los conductos, así como la limpieza y conformación incorrecta impiden la aplicación correcta del material de obturación.
- Cavidad de acceso: las bacterias pueden penetrar un conducto radicular en pocos días si la porción coronal no ha sido sellada correctamente.
- Capa de lodillo dentinario: su eliminación puede influir en la filtración. Pero esto dependerá del sellador.
- Hemostasia y secado del conducto radicular: la pared debe estar limpia y seca para una adaptación justa del sellado a la pared.
- Material de obturación radicular: estabilidad, adhesión a la dentina, ausencia de poros.
- Grosor del sellado y técnica de obturación: entre más gruesas las capas de selladores más han demostrado tener filtración debido al hecho de que los selladores contienen poros o se disuelven más rápido en capas gruesas.

- Régimen de enjuagado: la adaptación marginal y el endurecimiento de los selladores depende de la solución de enjuague, la eliminación del barrillo destinatorio permite una mejor difusión del sellador en los túbulos dentinarios.

2. Sellado apical

Es sabido que sellando la brecha entre paredes del canal radicular y el relleno endodóntico se evita la microfiltración apical, promoviendo la curación periapical (Davich, 2007), sin embargo se conoce como sellado apical a la obturación completa del conducto radicular por medio de un material sellador que impida el paso de bacterias y fluidos hacia el canal radicular. (Hargreaves, 2011)

La American Association of Endodontist menciona que la obturación de forma apropiada del conducto radicular está basada en el relleno tridimensional de todo el conducto radicular lo más cercano a la unión cemento dentina, empleando un sellador con compatibilidad biológica. (Cohen & Burns, 1999)

Para conseguir un correcto sellado apical se deben cumplir cuatro principios según Karina Alduvin en 2012:

- Prevenir que las bacterias que no sean eliminadas y sus toxinas, se diseminen hacia los tejidos perirradiculares.
- Sellar las bacterias remanentes dentro del conducto radicular de tal forma que no puedan prosperar.
- Prevenir la salida de exudado perirradicular hacia el espacio del conducto radicular. Este exudado podría servir de nutrientes para las bacterias remanentes.
- Prevenir la reinfección del conducto limpio a través de la porción coronal.

Según Luis Ángel García en 2008 para realizar una obturación endodóntica se debe observar las siguientes condiciones:

- El diente no debe presentar dolor espontáneo ni provocado; la presencia de dolor indica la inflamación de los tejidos periapicales.
- El conducto debe estar limpio y conformado de manera correcta.
- El conducto debe estar seco, la presencia de exudado contraindica la obturación.

La variación del límite de la obturación se debe a que existen abundantes factores. Se considera que en las biopulpectomias se debe respetar la constricción apical obturándose hasta ese límite. Se recomienda la realización del sellado hasta la constricción apical situada a un promedio de 1 a 2 milímetros del ápice radiográfico tanto para dientes con pulpa vital como para los que poseen pulpa necrótica, que posean o no complicaciones periapicales, permitiendo de esta manera la reparación biológica sin interferencias de los tejidos en el periápice. (García, 2008)

2.1. Métodos para probar el sellado apical

Para comprobar un correcto sellado apical existen distintas pruebas, tales como los tintes o colorantes, la filtración de bacterias y radioisótopos, las pruebas electroquímicas y fluorométricas y la microscopía electrónica de barrido. (Higa, R., Torabinejad, M., MC Kendry, D. & Miliian, 1994)

En los estudios de microfiltración por tintes se han utilizado colorantes como la hematoxilina, el verde brillante, el azul de metileno y la tinta china. La forma de evaluar la penetración de estos tintes, es a través del seccionamiento de especímenes, o por clarificación (M, T., AF, R. & Kttering, 1995). Para la utilización de estos colorantes se

deben considerar algunos aspectos como: el tamaño molecular, el pH, la reactividad química, la tensión superficial, el efecto y la afinidad con los tejidos dentarios. (M, T., AF, R. & Kttering, 1995)

La tinta china es un colorante estable, de pH neutro, de molécula grande y de tensión superficial alta; sin embargo, debido a su gran tamaño molecular y a su alta tensión superficial su penetración dura alrededor de 15 días (Howard, M & Marshall, 2011). La técnica de filtración de fluidos permite evaluar la capacidad de un material para resistir la microfiltración. (F., 1996)

2.2. *Prueba de sellado in vitro marcada con tinta*

Los mecanismos de penetración de marcadores están basados en la acción capilar y difusión. Cuando los pequeños vacíos que pueden existir entre el material obturante y la pared del conducto radicular están secos la acción capilar puede resultar, mientras que la difusión del marcador puede ocurrir cuando los vacíos están llenos de líquido. La profundidad de la penetración del marcador por acción capilar depende del diámetro del vacío, de la hidrofobicidad de la dentina y los materiales obturantes. Innumerables estudios han demostrado que la fase de obturación está íntimamente relacionada con los porcentajes de éxito o fracaso del tratamiento, por lo que constituye la mayor preocupación del odontólogo obtener una obturación hermética y permanente que asegure una prolongada y útil permanencia del diente tratado. Se estima que el 58,66 % de todos los fracasos endodónticos se deben a la obturación incompleta del conducto radicular y a una falta de sellado. Estos aspectos están íntimamente relacionados ya que los conductos deficientemente obturados propician el estasis de un transudado que por difusión subsecuente hacia el conducto, originan una mayor microfiltración apical. (M, T., AF, R. & Kttering, 1995) (Saunders, 1994)

3. Materiales para obturación de conductos

Para evitar la diseminación de las bacterias y sus elementos del conducto radicular al área periapical, tiene que ser provisto con una obturación fuerte y duradera. Aún más, cualquier bacteria que no sea removida por completo durante los procesos de limpieza y configuración debe sellarse (“sepultarse”) y hacerla inocua por privación de nutrientes. Un material de obturación del conducto radicular debe, por lo tanto, evitar la infección/reinfección de los conductos radiculares tratados. Junto con un nivel aceptable de biocompatibilidad (material inerte) esto proveerá la base para promover la curación de los tejidos periodontales y mantener saludables las condiciones periapicales. (Bergenholtz, 2011)

3.1. *Requerimientos para un material de obturación radicular ideal.*

Si bien es cierto que determinadas propiedades de un material inducen también otras propiedades deseables. Bergenholtz en el 2011 postuló los siguientes requisitos biológicos, clínicos y físico-químico.

3.1.1. *Requisitos Clínicos*

1. Fácil manipulación e introducción al conducto.
2. Posibilidad de ser removido del conducto (importante en casos de repetición de tratamiento o preparación de conducto para endoposte).
3. No provocar tinciones a las estructuras dentarias remanentes.
4. Ser de color distinto al diente.
5. Endurecer después de un tiempo útil de trabajo.
6. Radiopacidad mayor que el diente.

7. Propiciar un buen sellado en todos los sentidos.
8. Económicamente accesible.

3.1.2. Requisitos físico-químicos:

1. Poseer estabilidad dimensional, fundamentalmente no contraerse durante o después del fraguado.
2. Ser insoluble en los fluidos orgánicos (estabilidad química).
3. Tener buena viscosidad y adherencia a la dentina.
4. Tener un pH próximo al neutro.
5. No ser poroso ni absorber humedad.

3.2 Cementos Selladores

Los selladores se utilizan para llenar los vacíos y ligeras discrepancias de ajuste entre la gutapercha y la pared del conducto radicular. Sin una punta, la filtración aumenta de manera significativa, probablemente debido al hecho de que los selladores pueden sufrir contracción durante su endurecimiento, se pueden desarrollar poros, y la solubilidad de los selladores aumenta cuando se utilizan en capas gruesas; el efecto neto depende del volumen, lo cual es la razón principal de no usar más sellador que lo absolutamente necesario. Por tanto, el uso de selladores sin punta, como se recomendaba anteriormente, hoy en día es obsoleto. Los selladores comprenden un grupo heterogéneo de materiales con diferentes composiciones (Bergenholtz, 2011)

Los selladores comúnmente utilizados son a base de:

- Policetona.
- Resina epóxica.
- Óxido de zinc y eugenol (ZnOE).

- Cemento de ionómero de vidrio.
- Hidróxido de calcio.
- Resinas compuestas y agentes de adhesión dentinaria.
- Agregados de material trióxido (MTA)

3.2.1 *Selladores a base de óxido de zinc y eugenol*

Este tipo de selladores son los más antiguos. El óxido de zinc y eugenol se utiliza en la composición de numerosos preparados ya que presenta un ligero efecto de inhibición microbiana al mismo tiempo que un efecto de protección celular. (Sunzel B, Laske J, Soderberg T, Rhmros T, Hallmas G, Homs S, 1990)

Estos poseen un tiempo de manipulación prologando, endurecimiento lento en ausencia de humedad, buena plasticidad y escaso cambio volumétrico. Además poseen buena adherencia a las paredes dentinarias, buen tixotropía y radiopacidad aceptable. (Enmanuel, 2015)

El cemento original a base de óxido de zinc y Eugenol fue el perfeccionado por Rickert y fue usado como norma durante muchos años. La desventaja que tenía este cemento era que producía manchas en el tejido dentario que producía debido al contenido de plata que tenía para lograr la radiopacidad.

El polvo contiene óxido de zinc adicionado de pequeñas cantidades de resina blanca que reducen la fragilidad del cemento y acetato de zinc como reactor y promotor de mayor resistencia y acelerador de la reacción de endurecimiento. El vehículo de la mezcla para estos materiales es el eugenol extraído de aceite de clavos, el cual le proporciona efecto antimicrobiano. Por ser un compuesto fenólico, ejerce una importante acción sobre bacterias, hongos y formas vegetativas. La unión del eugenol con el óxido de zinc por

cristalización forman el Eugenolato de zinc, en presencia de una mínima cantidad de agua, la cual se forma como subproducto, la consistencia debe ser suave y cremosa, una vez cristalizado el cemento tiene un pH de 6- 8 y un tiempo de fraguado de 4 a 5 minutos. (Gómez, 2004)

Grossman en 1936 introdujo en la endodoncia la fórmula inicial de su cemento sellador, cuyos componentes de plata precipitada y óxido de magnesio producían el oscurecimiento de la dentina, en 1958 sustituyó estos elementos y modificó ligeramente las proporciones, obteniendo la fórmula que desde entonces se ha convertido en un modelo estándar con el que se comparan otros cementos. La popularidad de este cemento se debe a su excelente plasticidad, consistencia, eficacia selladora y alteraciones volumétricas pequeñas después de fraguar. (Patricia M. Colan Mora, Carmen Rosa Garcia Rupaya, 2008)

La biocompatibilidad de un sellador endodóntico contribuye al éxito clínico de la terapia endodóntica. Un material tóxico puede retrasar la reparación de los tejidos periapicales o causar una reacción tisular inflamatoria. Cuando se colocan materiales a base de óxido de zinc eugenol en contacto con tejidos vivos, causan una respuesta inflamatoria de leve a severa. La toxicidad de los selladores a base de óxido de zinc eugenol se ha estudiado in vitro, la mayoría de los estudios que utilizan técnicas de cultivos celulares han demostrado que el óxido de zinc eugenol es citotóxico. (Araki, 1994)

3.2.1.1. Endofill

Endofill presenta las características esenciales a un cemento endodóntico: buena tolerancia de los tejidos periapicales, radiopacidad e impermeabilidad. El tiempo de trabajo de Endofill en el interior del conducto es de aproximadamente 20 minutos. Esto posibilita cualquier eventual corrección del cono de guta percha o plata, antes del

endurecimiento. Endofill mantiene estabilidad de volumen después del endurecimiento y es soluble en eter, xilol y cloróformio. (Merino, 2013)

3.2.1.1.1. 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.

Endofill es soluble en éter, xilol y cloroformo (Denstply, 2012)

3.2.1.1.2. Modo de empleo

- 1 - Seleccionar un cono de gutapercha adecuado al caso.
- 2 - En una placa de vidrio echar 3 gotas de Endofill Líquido.
- 3 - Adicionar gradualmente el polvo al líquido hasta obtener la consistencia ideal para el empleo. Esta consistencia puede ser verificada colocándose la espátula sobre la mezcla y levantándosela verticalmente, verificar se formó un hilo de cemento de aproximadamente 2 cm antes de romperse.
- 4 - En seguida, con el cono totalmente envuelto por el cemento procederse a la obturación del conducto con las técnicas de la endodoncia convencionales.

3.2.2. *Selladores a base de resina epóxica*

3.2.2.1. *Dia-Proseal*

Es un sellador de conducto radicular que tiene una fórmula basada en resina epóxica con características de flujo sobresalientes. Los componentes de la pasta A son: Resina de epóxica, óxido de zirconio, hidróxido de calcio y la pasta B: tungsteno de calcio, óxido de zirconio, hidróxido de calcio. (Yoo-Seok Song, 2016)

Este cemento posee varias características tales como tiempo de fraguado rápido, estabilidad de volumen, buen sellado del sistema complejo de conductos radiculares, capacidad de almacenamiento a largo plazo y sistema de doble jeringa que permite una fácil mezcla. Dia-Proseal contiene hidróxido de calcio que puede influir en el valor de pH más alto. El alto valor de pH del sellador de conductos radiculares es importante debido a su relación con la desinfección del conducto radicular. Además, el alto nivel de pH puede neutralizar los ácidos secretados por los osteoclastos y también puede destruir la membrana bacteriana y su estructura proteica. Por lo tanto, se puede considerar que Dia-Proseal posee una mejor actividad antimicrobiana. (Yoo-Seok Song, 2016)

3.2.2.1.1. Beneficios

El cemento obturador de conducto ideal con baja contracción reduce la separación entre el sellador y la pared del canal, la baja solubilidad lo hace resistente a la descomposición con el tiempo, preparación rápida y menos desperdicio, mezcla y manejo es muy suave, excelentes propiedades de flujo que le permiten alcanzar y sellar los canales laterales, lo que lo hace especialmente adecuado para los métodos cálidos de gutapercha, ofrece 1 hora de trabajo y 7 horas de tiempo de fraguado, bajo riesgo de citotoxicidad con un tiempo de fraguado corto, mejor biocompatibilidad para una solución a la sensibilidad y la inflamación periapical y alta radiopacidad. (Diadent, 2017)

3.2.2.1.2. *Modo de empleo*

1. Antes de la aplicación de Dia-Proseal, prepare y dé forma al conducto radicular con una técnica endodóntica
2. Elimine todos los restos en el conducto radicular. Y desinfecte y limpie el conducto radicular con hipoclorito sódico o solución de EDTA y séquelo.
3. Usando Dia-Proseal en jeringas duales, presione la jeringa y exprima unidades de volumen igual de material base (amarillo) y material catalizador (blanco) en la proporción de 1: 1 en una almohadilla de mezcla.
4. Mezcle el material base (amarillo) y el material del catalizador (blanco) con una espátula durante 10-20 segundos para mezclarlo en un color marfil por completo.
5. Aplique solo una capa ligera de Dia-Proseal a los puntos de Gutta Percha (también puntos del canal de la raíz de titanio plateado) y coloque puntos en el ápice lentamente (Diadent, 2017)

VIII. Hipótesis de investigación

“El grado de microfiltración en la obturación endodóntica obtenido con el cemento obturador Dia-Proseal (Resina Epóxica) es menor que el presentado por el cemento obturador Endofill (Óxido de zinc y Eugenol)”

IX. Hipótesis nula

“El cemento obturador Endofill presenta mejor sellado apical que el cemento obturador Dia-Proseal”

X. Diseño Metodológico

Tipo de estudio

Basado en lo que exponen Jorge Veiga de Cabo, Elena de la Fuente Díez, Marta Zimmermann Verdejo, en su ensayo Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño, realizado en 2008, nuestro tipo de estudio se clasifica así:

- Observacional: debido a que se observa el comportamiento de los cementos en un mismo ambiente controlado.
- Comparativo: se estudian ejemplares que pertenecen al mismo grupo pero que difieren en algunos aspectos y estas diferencias llegan a ser el foco de la examinación.
- Cuantitativo: permite examinar los datos de manera numérica, especialmente en el campo de la Estadística. Los elementos utilizados serán: variables, relación entre variables y unidad de observación.
- Prospectivo: el inicio del estudio es anterior a los hechos estudiados. Los datos se recogerán a medida que se vayan sucediendo.

Área de estudio

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Facultad ciencias Médicas, Carrera de Odontología

Periodo de estudio

Septiembre-Noviembre del año 2017

Universo

El universo estaba compuesto por 73 premolares unirradiculares.

Muestra

El tipo de muestra de este estudio es no probabilístico por conveniencia, debido a que la elección de la muestra depende de las características que el investigador elige.

La unidad de análisis serán 30 premolares inferiores unirradiculares, divididas en 3 grupos, 2 grupos de estudio y 1 grupo control colocando 10 piezas en cada uno.

Criterios de inclusión

Premolares inferiores unirradiculares previamente extraídos.

Premolares unirradiculares con ápice cerrado.

Premolares unirradiculares sin reabsorción externa e interna.

Premolares sin tratamiento endodóntico previo a su recolección

Criterios de exclusión

Piezas dentales que no sean premolares inferiores unirradiculares

Piezas con ápice abierto

Piezas dentales con fractura radicular

Premolares unirradiculares que ya posean tratamientos endodónticos previo a su recolección.

Premolares unirradiculares con reabsorción externa e interna.

Fuente de recolección de datos

Para la recolección de los datos se utilizaron fuentes primarias.

Técnica de Recolección de datos

Se recolectaron los dientes de consultorios privados y de Centros de salud ubicados en los departamentos Managua y Carazo, de esta población de dientes unirradiculares se tomó una muestra de dientes ya especificada. Desde su extracción hasta la utilización en el estudio se mantuvieron las piezas en solución salina para eliminar todo tipo de residuos orgánicos adheridos a la

superficie radicular del diente realizándose recambios de esta cada 72 horas. La preparación de los conductos radiculares se realizó con técnica rotatoria, utilizando limas PRO Taper, se realizó apertura de las piezas con fresa redonda #2 de tallo largo y conformación con fresas endodónticas EndoAccess y EndoZ. Se revisó la permeabilidad del conducto con limas tipo K (Mani) #15 y #20 y se determinó la longitud de trabajo a través de radiografías. Posteriormente se realizó instrumentación rotatorias con limas rotatorias (PRO Taper) XS, S1 para conformar la porción coronal y media así como ensanchamiento de las paredes, se prosiguió con las limas S2, F1, F3 quienes llegaron a la longitud de trabajo, de este modo se creó una morfología cónica con escasa deformación del conducto radicular, en cada cambio de lima se irrigó con 5cc de Hipoclorito de Sodio al 5%.

Terminada la instrumentación las piezas dentarias se clasificaron en tres grupos, el tratamiento 1 que estaba compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con cemento Grossman, el tratamiento 2 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con cemento Endofill y el tratamiento 3 compuesto con 10 piezas dentales que se obturaron con Dia-Proseal, a partir de eso se retiró el exceso de humedad de los conductos con puntas de papel estériles # 55 se colocó un cono de gutapercha que corresponde al número del instrumento utilizado para la conformación del conducto y se obturaron las piezas conforme a la técnica de condensación lateral.

Posteriormente se introdujeron por separado en vasos de muestra con 15cc de tinta china (Pelikan) por un lapso de 16 días a temperatura ambiente, concluido este periodo de tiempo se sacaron las piezas de la solución de tinta china y se lavaron con abundante agua corriente para eliminar los restos de la misma. Finalizado este proceso se realizaron cortes histológicos longitudinales a las piezas dentarias de los 3 grupos con disco de diamante. Cada pieza dentaria se

observó con una lupa electrónica (Leica Zoom 2000) en la cual se pudo determinar cuántos milímetros de tinta china se penetró en el interior del conducto radicular, fue medida la microfiltración desde apical hacia coronal en la interface dentina-cemento sellador a través de un regla endodóntica y hoja milimetrada que se colocó en la platina junto con el diente a observar. Los datos obtenidos fueron registrados en las fichas antes realizadas.

Procesamiento del análisis de los datos

El procesamiento de los datos se realizó de manera automática, empleando una computadora y utilizando los siguientes softwares:

- Procesador de texto Microsoft Word Xp 2007, donde se recopiló la información esencial para concluir la investigación.
- Microsoft Office Excel XP 2007, donde se realizaron las tablas de frecuencia y porcentaje, variables numéricas.
- Programa estadístico SPSS, donde se realizaron los análisis estadísticos del comportamiento de filtración en cada cemento.
 - Prueba H de Kruskal-Wallis

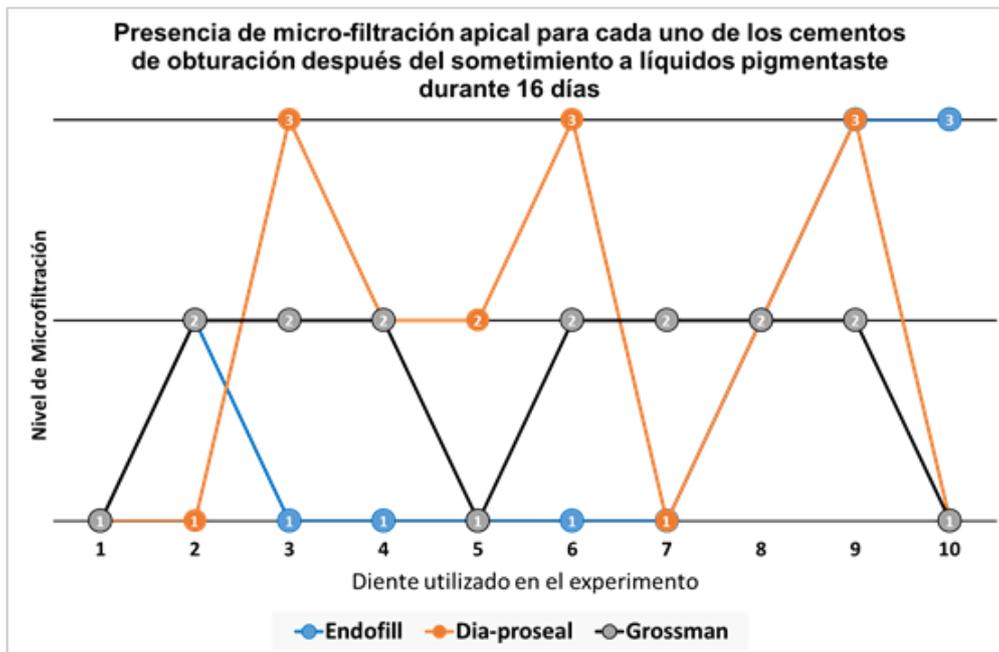
Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor
Microfiltración apical	Pigmentación en la unión entre dentina y cemento sellador mediante el uso de tinta china	Medida lineal de la penetración de la tinta china	Grado 0: 0 mm Grado 1: de 0.01mm a 2mm Grado 2: de 2.01mm a mas (Brito, 2016)
Sellado apical	Ausencia de pigmentación por tinta china en la unión entre dentina y cemento sellador	Tipo de sellado que presenta el cemento endodóntico	Sellado eficiente: grado 0 Sellado aceptable: grado 1 Sellado deficiente: grado 2 (Brito, 2016)
Cemento endodóntico	Cemento utilizado para obturaciones endodónticas que permite un sellado apical	Tipo de componente que presenta el cemento	Cemento Endofill Cemento Dia-Proseal

XI. Resultados

Primeramente, se describieron los resultados del experimento, los cuales se muestran en el grafico 1, donde, se puede observar que evidentemente existe presencia de microfiltración en cada uno de los cementos utilizados.

Gráfico 1



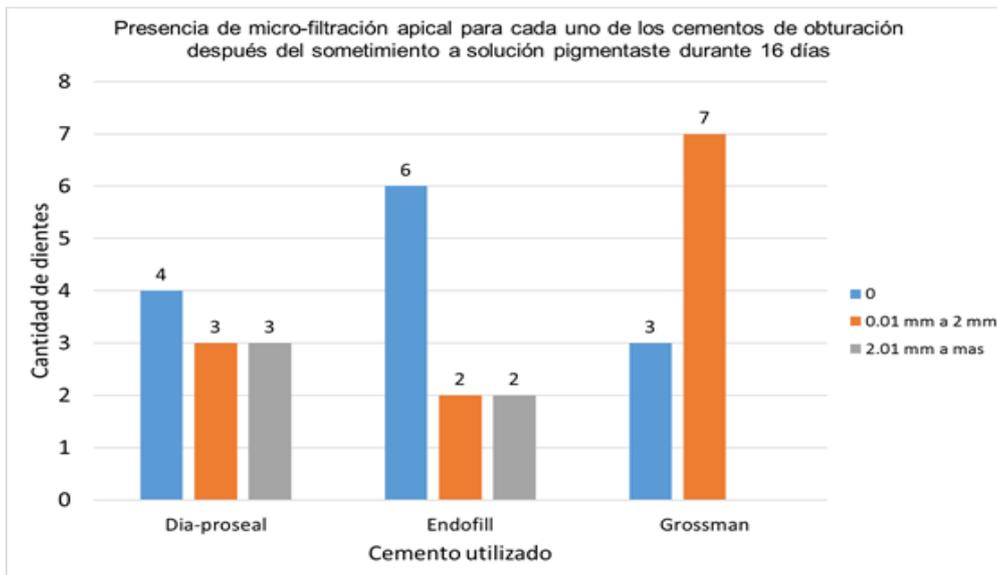
Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Posteriormente de observar el comportamiento de la microfiltración en cada uno de los cementos, se realizó un análisis descriptivo que se muestra en el grafico 2 donde se obtuvo que para los 10 dientes obturados con el cemento Dia-Proseal 4 no presentaron microfiltración (Grado 0), 3 presentaron microfiltración entre 0.01 mm a 2mm (Grado 1) y 3 presentaron microfiltración mayor a 2.01 mm (Grado 2); para el caso de los 10 dientes obturados con el cemento Endofill 6 no presentaron microfiltración (Grado 0), 2 presentaron microfiltración entre 0.01 mm a 2mm (Grado 1) y 2 presentaron microfiltración mayor a 2.01 mm (Grado 2) y para los 10 dientes obturados con el

cemento control Grossman 3 no presentaron microfiltración (Grado 0), 7 presentaron microfiltración entre 0.01 mm a 2mm (Grado 1) y ninguno presento microfiltración mayor a 2.01 mm (Grado 2).

Estos resultados muestran que efectivamente existe presencia de microfiltración con cada uno de los cementos utilizados, donde la mayor microfiltración se presentó en los cementos Dia-Proseal y Endofill.

Gráfico 2



Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Método de comparación

Con el objetivo de comparar las distribuciones de los registros de microfiltración se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis, que es una prueba eficiente para este caso.

Prueba H de KRUSKAL-WALLIS

Es un tipo de prueba estadística comparativa utilizada para el análisis de resultados con tratamientos de 5 a más sujetos. Se ocupa especialmente en trabajos con muestras pequeñas.

Este contraste permite decidir si puede aceptarse la hipótesis de que k muestras independientes proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana. El único supuesto necesario es que las distribuciones subyacentes de las variables sean continuas y que éstas hayan sido medidas por lo menos en una escala ordinal.

Sean $n_1, n_2 \dots n_k$ los tamaños de cada una de las muestras y n el total de observaciones. Para el cálculo del estadístico de prueba se ordenan las n observaciones de menor a mayor y se les asignan rangos desde 1 hasta n . A continuación, se obtiene la suma de los rangos correspondientes a los elementos de cada muestra, R_j y se halla el rango promedio. Si la hipótesis nula es cierta, es de esperar que el rango promedio sea aproximadamente igual para las k muestras; cuando dichos promedios sean muy diferentes es un indicio de que H_0 es falsa.

El objetivo principal de la aplicación de este método de análisis, es conocer cuál de los cementos sometidos a estudios es considerado una mejor alternativa terapéutica, utilizando como referencia el nivel de microfiltración.

Para cumplir con el único supuesto necesario para la aplicación de este método de Kruskal-Wallis, se codificaron ordinalmente los niveles de microfiltración, designándole el código 1 a los dientes que no obtuvieron microfiltración, 2 a los dientes que tuvieron microfiltración de 0.01 mm a 2 mm y el código 3 a los dientes que obtuvieron microfiltración de 2.01 mm o más.

Primeramente, se realizó una comparación entre los dos cementos analizados, de lo cual, en el gráfico 2 se puede observar que una mayor cantidad de dientes obturados con el cemento Dia-Proseal presentó un nivel de microfiltración 2 y 3; esto puede ser evidencia de la diferencia significativa entre la eficiencia de los dos cementos.

En la tabla 1 se puede observar el estadístico de prueba de Kruskal-Wallis, el cual muestra que con una confianza de 95% no existe evidencia suficiente para indicar una diferencia significativa entre las distribuciones de los cementos con respecto al nivel de microfiltración después de ser expuestos a solución pigmentante. Esto indica que los dos tipos de cementos Dia-Proseal y Endofill tienen la misma eficiencia con respecto a la calidad de sellado y la microfiltración apical de líquidos.

Tabla 1

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.676	Chi-cuadrado	5,991
gl	1	gl	1
Significancia	0.411	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Se procedió a la comparación de cada uno de los cementos Dia-Proseal y Endofill con el cemento control Grossman.

De la comparación del cemento Endofill y Grossman se obtuvo los resultados que se muestran en la tabla 2, que con una confianza de 95% no existe evidencia suficiente para indicar una diferencia significativa entre las distribuciones del cemento Endofill y cemento control Grossman con respecto al nivel de microfiltración después de ser expuestos a solución pigmentante. Esto indica que los dos tipos de cementos tienen la misma eficiencia con respecto a la calidad de sellado y la micro-filtración apical de líquidos.

Tabla 2

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.447	Chi-cuadrado	5,991
Gl	1	gl	1
Significancia	0.504	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Y de la comparación del cemento Dia-Proseal y Grossman se muestra que con una confianza de 95% no existe evidencia suficiente para indicar una diferencia significativa entre las distribuciones del cemento Dia-Proseal y cemento control Grossman con respecto al nivel de microfiltración después de ser expuestos a solución pigmentante. Esto indica que los dos tipos de cementos tienen la misma eficiencia con respecto a la calidad de sellado y la microfiltración apical de líquidos.

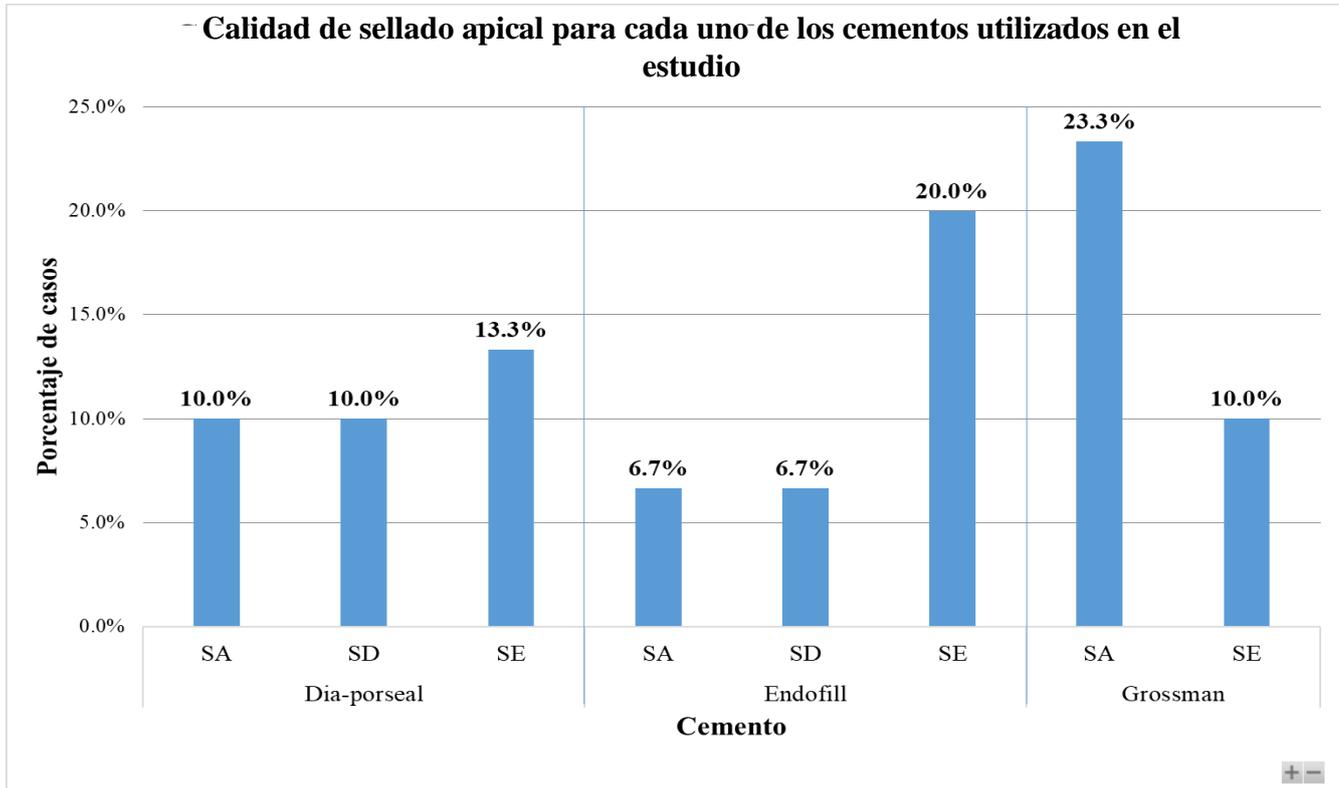
Tabla 3

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.208	Chi-cuadrado	5,991
Gl	1	gl	1
Significancia	0.648	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

En el grafico# 3 se describen los resultados del experimento, los cuales muestran la calidad de sellado apical para cada uno de los cementos utilizados en el estudio donde se ocuparon valores de sellado aceptable (SA), sellado deficiente (SD) y sellado eficiente (SE).

Grafico # 3



Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

En la tabla # 4 se observa la calidad de sellado comparado en frecuencia y porcentaje para cada uno de los cementos resultando el cemento Endofill con un 20% de sellado eficiente, 6.7% de sellado aceptable y 6.7% de sellado deficiente; para el cemento Dia-Proseal se obtuvo un 13.3% de sellado eficiente, 10% de sellado aceptable y 10% de sellado deficiente; y para el cemento Grossman se obtuvo 10% de sellado eficiente, 23.3% de sellado aceptable y 0% de sellado deficiente.

Tabla # 4								
Calidad de sellado apical para cada uno de los cementos utilizados en el estudio								
Cemento	Calidad de sellado						Total	
	Endofill		Dia-Proseal		Grossman		Frecuencia	Porcentaje
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje		
SE	6	20.0%	4	13.3%	3	10.0%	13	43.3%
SA	2	6.7%	3	10.0%	7	23.3%	12	40.0%
SD	2	6.7%	3	10.0%	0	0.0%	5	16.7%
Total	10	33.3%	10	33.3%	10	33.3%	30	100.0%

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

XII. Discusión

Esta investigación tuvo como propósito evaluar la microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con Endofill y Dia-Proseal, se estableció la presencia de microfiltración apical luego de someter las muestras en solución pigmentada por 16 días, y se determinó cuál de los cementos ofrece una mejor alternativa terapéutica.

De los resultados obtenidos en este estudio, se puede deducir que entre ambos cementos en estudio no existe una diferencia significativa con respecto a la microfiltración apical mostrada después de ser expuestos a solución pigmentante, rechazando así la hipótesis planteada. El cemento obturador Dia-Proseal no presentó un sellado apical superior a Endofill. Esto coincide con lo expresado en la hipótesis nula, el cemento sellador Endofill presentó un mejor sellado apical que Dia-Proseal tal como plantea la hipótesis nula.

Se utilizó un grupo control el cual fue obturado con el cemento sellador Grossman a base de óxido de zinc y eugenol debido a que este tipo de sellador es el más utilizado hasta la fecha y es el más antiguo de todos, se obtuvo que 3 piezas dentales no presentaron microfiltración, 7 presentaron grado 1 de microfiltración y ninguno presentó microfiltración de grado 2. Estos resultados concuerdan con los resultados en el estudio de Abarzua Miranda, Raúl (2007) en el cual el cemento Grossman obtuvo el más alto promedio de microfiltración apical, sin embargo no se sobrepasaron los 2mm.

Con respecto a estos resultados obtenidos en el grupo control se procedió a comparar los dos cementos selladores sometidos a estudio. Al observar el grupo obturado con Dia-Proseal se obtuvo microfiltración de grado 1 y grado 2, además, Estos valores son similares a los obtenidos en el único estudio previo realizado por Sung YS. Et al. (2016) donde se puso a prueba el cemento Dia-Proseal y se evaluaron sus propiedades

fisicoquímicas, biocompatibilidad y microfiltración, en el cual no hubo diferencias significativas al compararlo con AHplus ni DHplus, además, Dia-Proseal presentó el menor grado de fluidez esto concuerda con lo obtenido en nuestro estudio donde al observar en la lupa electrónica se presentó una de las piezas con microfiltración dada por un conducto accesorio deduciendo esto como que el cemento en esta pieza en particular no ofreció uno de los principales requisitos que debe tener un cemento ideal, el sellado de los conductos y vías accesorias por tixotropía de materia.

En el grupo obturado con Endofill los resultados fueron solo de grado 1, comparando esto con el grupo control se mostró que el grupo Endofill obtuvo menos microfiltración, pero estadísticamente no se obtuvo diferencias significativas entre ambos. Estos resultados no fueron coincidentes con estudios previos como el estudio realizado por Colán Mora, García (2008) donde el mayor grado de microfiltración lo obtuvo el grupo obturado con Endofill, esto puede atribuirse al tamaño de muestra tomado en cada estudio, siendo la de Colán Mora mayor que la tomada en este estudio y al tipo de análisis estadístico realizado, Colán utilizó la prueba de comparación de dos proporciones (ji-cuadrado) utilizada en muestras grandes; mientras este estudio se realizó con Kruskal Wallis, una prueba diseñada para muestras más pequeñas y tratamientos con menos sujetos.

Los dos cementos sometidos a estudio nunca se habían comparado entre sí, por lo que no existen antecedentes que puedan ser usados como referencia, las pruebas realizadas en este estudio muestran que Dia-Proseal presentó niveles más altos de microfiltración con respecto a Endofill, esto podría atribuirse al contenido al alto contenido de Hidróxido de calcio que presenta Dia-Proseal. Es bien sabido que el Hidróxido de calcio a pesar de ser un material óptimo y noble con el conducto radicular a largo plazo es absorbido por este, en ambas investigaciones el tiempo de estudio de la muestra no fue suficiente para determinar si esta propiedad del Hidróxido de calcio reduce el desempeño de Dia-Proseal; sin embargo al realizarse el análisis estadístico se obtuvo

que entre Endofill y Dia-Proseal no hay diferencia significativa de microfiltración, lo que indica que a largo plazo el uso de ambos cementos dará el mismo resultado. Al contrastar esto con los resultados obtenidos con el cemento obturador Grossman se determinó que tampoco se presenta una diferencia significativa entre los tres cementos, sin embargo el nivel de filtración presentado por Endofill es menor al presentado por Dia-Proseal y Grossman, con una prevalencia de grado 1 de microfiltración. No obstante a largo plazo los tres cementos ofrecen el mismo nivel como alternativa terapéutica.

En cuanto al sellado apical tanto Grossman como Endofill presentaron en su mayoría un sellado apical eficiente, esto concuerda con los estudios antes mencionados, que afirman que ambos cementos obturadores ofrecen un nivel de sellado óptimo. Sin embargo, Dia-Proseal presentó un mayor porcentaje de sellado deficiente, este aspecto no ha sido estudiado en el estudios de Sung, por lo que no existen datos comparativos. En cuanto al cemento Grossman este no presentó ninguna pieza con sellado deficiente sin embargo su porcentaje más alto fue en el nivel aceptable, al igual que en el estudio realizado por Abarzua Miranda, en el cual el cemento Grossman fue el que presentó menor grado de sellado de los 3 cementos estudiados.

XIII. Conclusión

- Luego de someter a prueba de tinta por 16 días las piezas obturadas con los cementos a base de Óxido de zinc y eugenol, Endofill y Resina epóxica Dia-Proseal se observó que ambos cementos sometidos a estudio presentaron microfiltración apical.
- En el análisis descriptivo se obtuvo que para los 10 dientes obturados con el cemento Dia-Proseal 4 no presentaron microfiltración, 3 presentaron microfiltración grado 1 y 3 presentaron microfiltración grado 2; para el caso de los 10 dientes obturados con el cemento Endofill 6 no presentaron microfiltración, 2 presentaron microfiltración entre grado 1 y 2 presentaron microfiltración grado 2. Sin embargo no hubo diferencias estadísticas significativas entre los cementos estudiados
- En cuanto al sellado el cemento obturador que presento un mejor grado de sellado apical fue Endofill con un 20.0% de sellado eficiente en contraposición con Dia-Proseal que presento solo 13.3%.

XIV. Recomendaciones

- Dar continuidad a este estudio para comparar la microfiltración apical utilizando el cemento a base resina epóxica Dia-Proseal y el cemento a base de óxido de zinc y eugenol (Grossman) con un mayor tiempo de observación de la muestra.
- Realizar estudios similares con piezas multirradiculares para analizar el comportamiento en condiciones de trabajo con más alto grado de dificultad.
- Recurrir a esta investigación como referencia para la práctica clínica que el estudiante de pregrado de la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN MANAGUA realiza.
- Realizar más estudios comparando Dia-Proseal con otros materiales selladores y observar si existe diferencia alguna.

XV. Bibliografía

- Alarcon B, Pinzon C, Plata M, Villegas A, Chamorro V. (Diciembre de 2009). *Microfiltracion apical de dos técnicas de obturación: (guttaflow®), (e & q Plus®) en dientes unirradiculares bajo el estereomicroscopio*. Obtenido de Investigación docente y formación investigativa: <http://journalodontologicocolegial.com/index.php/joc/article/viewFile/60/60>
- Bergenholtz, G. (2011). *Endodoncia*. Mexico: el manual moderno S.A.
- Brito, W. A. (2016). *Evaluacion comparativa in vitro del nivel de microfiltracion apical de conductos radiculares obturados con cementos a base de hidroxido de calcio (Sealapex) y resina epoxica (TopSeal), en dientes unirradiculares mediante la tecnica de obturacion Tagger*. Cuenca.
- Canalda, C. (2014). *Endodoncia, Tecnicas clinicas y bases cientificas*.
- Cohen, S., & Burns, R. (1999). *Vias de la pulpa*. Harcourt.
- Davich, M. (2007). *Closing doors on microleakage. Endodontic therapy* (Vol. 2).
- Dentsply. (2012). *dentsply*. Recuperado el 26 de septiembre de 2017, de <http://www.dentsply.com.br/hotsite/bulas/Endofill.pdf>
- Diadent. (25 de octubre de 2017). *Diadent europe*. Obtenido de <http://www.diadenteurope.com/producten/chemical-items/dia-proseal>
- EndoSeal. (27 de febrero de 2017). *Prevest DenPro*. Obtenido de The future of dentistry: <http://www.prevestdenpro.com/prevestadmin/files/2017461430321.pdf>
- Enmanuel, P. P. (2015). *Estudio comparativo in vitro de microfiltracion apical de diferentes cementos endodonticos*. Ecuador.

- F., C. (1996). *Longitudin a sealing ability of MTA as a root-end filling material*. J Endodontic.
- García, L. A. (2008). *Evaluacion del sellado apical en obturaciones endodonticas utilizando sellador de mineral trioxido agregado*. Peru.
- Gómez, P. A. (22 de octubre de 2004). *Cementos selladores en endodoncia*.
- Hargreaves, D. K. (2011). *Vias de la pulpa*. España: C.D.Stephen.
- Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). Mexico D.F, Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Higa, R., Torabinejad, M., MC Kendry, D. & Miliian. (1994). *The effect of storage time on the degree of root-end filling materials*. (Vol. 27). Endodontic international.
- Howard, M & Marshall. (2011). *Microleakge of root-end filling materials*. J Endodontic.
- Leonardo, M. (2005). *tratamiento de conductos radiculares principio tecnicos y biologicos*. Sao Paulo: Artes medica latinoamerica.
- M, T., AF, R. & Kttering. (1995). *Bacterial leakage of MTA as a root-end filling material*. J Endodontic.
- Merino, M. (2013). *Microfiltración apical de tres cementos endodónticos utilizados en la obturación de conductos radiculares: Grossman, óxido de zinc-eugenol*. Peru.
- Parra, F. E. (2015). *Estudio comparativo in vitro de microfiltracion en diferentes cementos endodonticos*. Ecuador.

- Patricia M. Colan Mora, Carmen Rosa Garcia Rupaya. (2008). Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. *Estomatol Herediana*, 2.
- Piura López, J. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Managua, Nicaragua: Editora PAVSA.
- Raciatti, G. (2000). *Agentes selladores en endodoncia*. Argentina: Ovidio Lagos.
- Saenz, C., Guerrero, J., & Chavez, E. (2009). Estudio comparativo de la filtración apical de tres sistemas de obturación. *Revista Odontológica Mexicana*, 136-140.
- Sahli, C. C. (s.f.). *Endodoncia, Técnicas clínicas y bases científicas*.
- Saunders, W. &. (1994). *Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review* (Vol. 10).
- Sunzel B, Laske J, Soderberg T, Rhmros T, Hallmas G, Homs S. (1990). *The effect of zinc oxide on Staphylococcus aureus and polymorphonuclear cells in a tissue cage model*. *Sand J. Plast Reconst Surg*.
- Ultradent. (2017). *Ultradent products, inc*. Recuperado el 26 de septiembre de 2017, de <https://www.ultradent.com/es/Product%20Instruction%20Documents/EndoRez%20Obturation%20kit.pdf>
- Ultradent. (s.f.). *Improving oral health globally*. Recuperado el septiembre de 2017, de Ultradent Products: www.ultradent.com/es/recursos/Pages/Product-Instructions.aspx
- Vishwanath, B., & Bhagwat, S. (2006). *An in-vitro evaluation of apical leakage of the various roots canal sealers*.
- Yoo-Seok Song, Yoorina Choi, Myung-Jin Lim, Mi-Kyung Yu, Chan-Ui Hong, Kwang-Won Lee, and Kyung-San Min. (2016). In vitro evaluation of a newly produced resin-based endodontic sealer. *restorative dentistry and endodontics*.

XVI. Anexos

1. Instrumento

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua																				
Ciencias Médicas- Odontología																				
Microfiltración apical de tinta china en los dientes obturados con:																				
Cemento sellador Endofill							Cemento sellador Dia-Proseal						Cemento sellador Grossman							
Pieza dentaria	Microfiltración apical			Sellado apical			Pieza dentaria	Microfiltración apical			Sellado apical			Pieza dentaria	Microfiltración apical			Sellado apical		
	G0	G1	G2	SE	S A	SD		G0	G1	G 2	SE	S A	S D		G0	G1	G2	S E	SA	SD
I							I							I						
II							II							II						
III							III							III						
IV							IV							IV						
V							V							V						
VI							VI							VI						
VII							VII							VII						
VIII							VIII							VIII						
IX							IX							IX						
X							X							X						

Grado 0: 0mm
 Grado 1: de 0.01mm a 2mm
 Grado 2: de 2.01mm a mas

Fuente: (Brito, 2016)

SE. Sellado eficiente: grado 0
 SA. Sellado aceptable: grado 1
 SD. Sellado deficiente: grado 2

2. Cronograma

Fecha	Actividad	Local
9 octubre 2017	Revisión con tutor	Unan-Managua
10 octubre 2017	Recolección de dientes	Centros de salud de Managua
13 octubre 2017	Revisión con tutor metodológico	Unan-Managua
17 octubre 2017	Recolección de dientes	Clínicas privadas
19 octubre 2017	Recolección de dientes	Centros de salud de Managua
20 octubre	Revisión de literatura	Unan Managua
28 octubre	Revisión de literatura	Unan Managua
10 de noviembre	Toma de radiografías iniciales de los dientes recolectados	Unan Managua
11 y 12 noviembre	Apertura de los dientes recolectados	Unan Managua
20 noviembre	Instrumentación de los dientes y de igual manera selección para cada grupo	Unan Managua
22 noviembre	Obturación y separación para la tinta china	Unan Managua
24 noviembre	Retirar dientes de la tinta china y corte respectivo de cada pieza	Unan Managua
2 diciembre	Observación de las piezas en lupa electrónica	Unan Managua
5 diciembre	Recolección de datos	Unan Managua
9 diciembre	Tutoría con tutor	Unan Managua
10 diciembre	Tutoría con tutor metodológico	Unan Managua

3. Presupuesto

Instrumentos y Materiales	
Materiales	\$30
Instrumentos	\$180
Servicios básicos	
Agua	\$45
Luz	\$100
Transporte	\$80
Alimentación	\$100
Papelería	
Impresiones	\$12
Fotocopias	\$30
Encolochados	\$10
Equipos	
Computadoras	\$20
Internet	\$50
TOTAL	\$657

4. Índice de cohen

A los investigadores se les realizó la prueba de Índice de acuerdo de Cohen; se seleccionaron 16 piezas que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio, a las cuales se les realizó instrumentación de la manera antes descrita.

Se dividieron de manera aleatoria en grupos de 4, cada grupo fue asignado a un investigador y un último grupo al Gold Estándar, Dr. Gabriel Calderón. Cada pieza fue obturada con los selladores sometidos a estudio, siguiendo de manera estricta y controlada las indicaciones del fabricante. Posteriormente, fueron sometidas a pruebas radiográficas en las que se examinó que cumplieran con los parámetros:

- Ausencia de espacios o burbujas en la interface cemento-dentina
- El material obturador llega al foramen apical.
- No hay presencia de escalones.

Posterior al análisis, los datos fueron introducidos en la base de datos del programa SPSS 23ed, se cotejaron los resultados de cada investigador con los obtenidos por el calibrador, resultando que el investigador 2, María Fernanda Jarquín López, obtuvo un el porcentaje más alto de coincidencia.

Por tanto, se determina que la Br. Jarquín será la encargada de realizar la obturación de la muestra utilizada en este estudio.

Microfiltración apical

	Percent Agreement	Scott's Pi	Cohen's Kappa	Krippendorff's Alpha (nominal)	N Agreements	N Disagreements	N Cases	N Decisions
Variable 1 (cols 1 & 2)	75%	0.619	0.636	0.667	3	1	4	8

N columns: 2

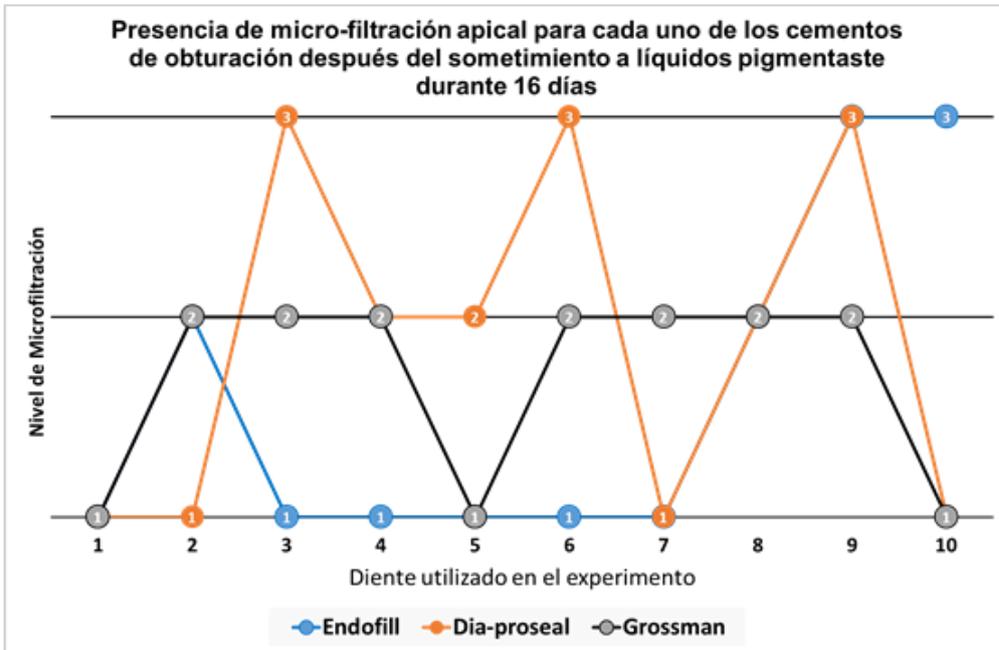
N variables: 1

N coders per variable: 2

	GOLD STANDAR D	INVESTIGADO R 1	INVESTIGADO R 2	INVESTIGADO R 3
Ausencia de espacios	4	2	4	3
Material obturado r en foramen apical	4	4	4	4
Sin escalones	4	2	3	3
TOTAL	12	8	11	10

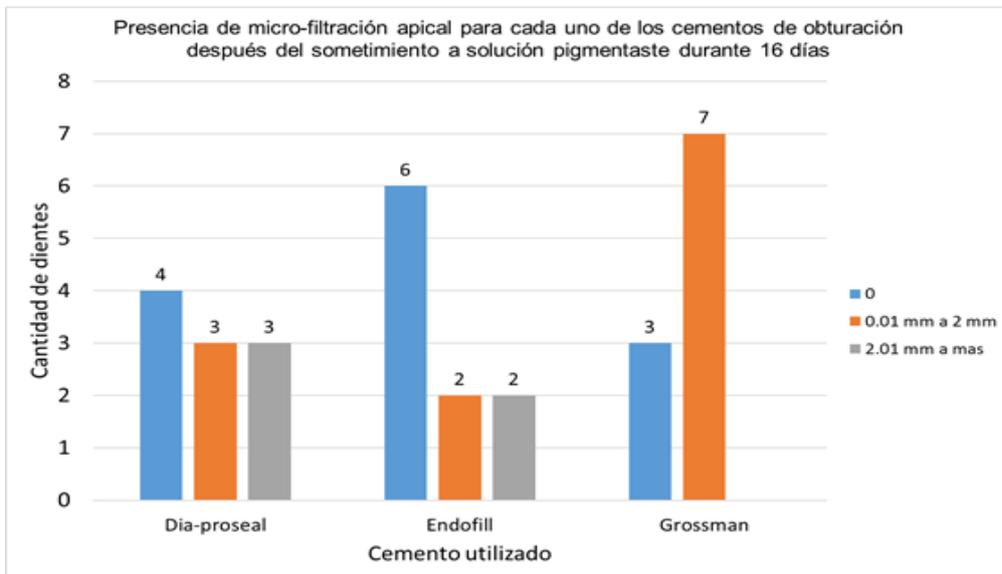
5. Tablas y gráficos

Gráfico 1



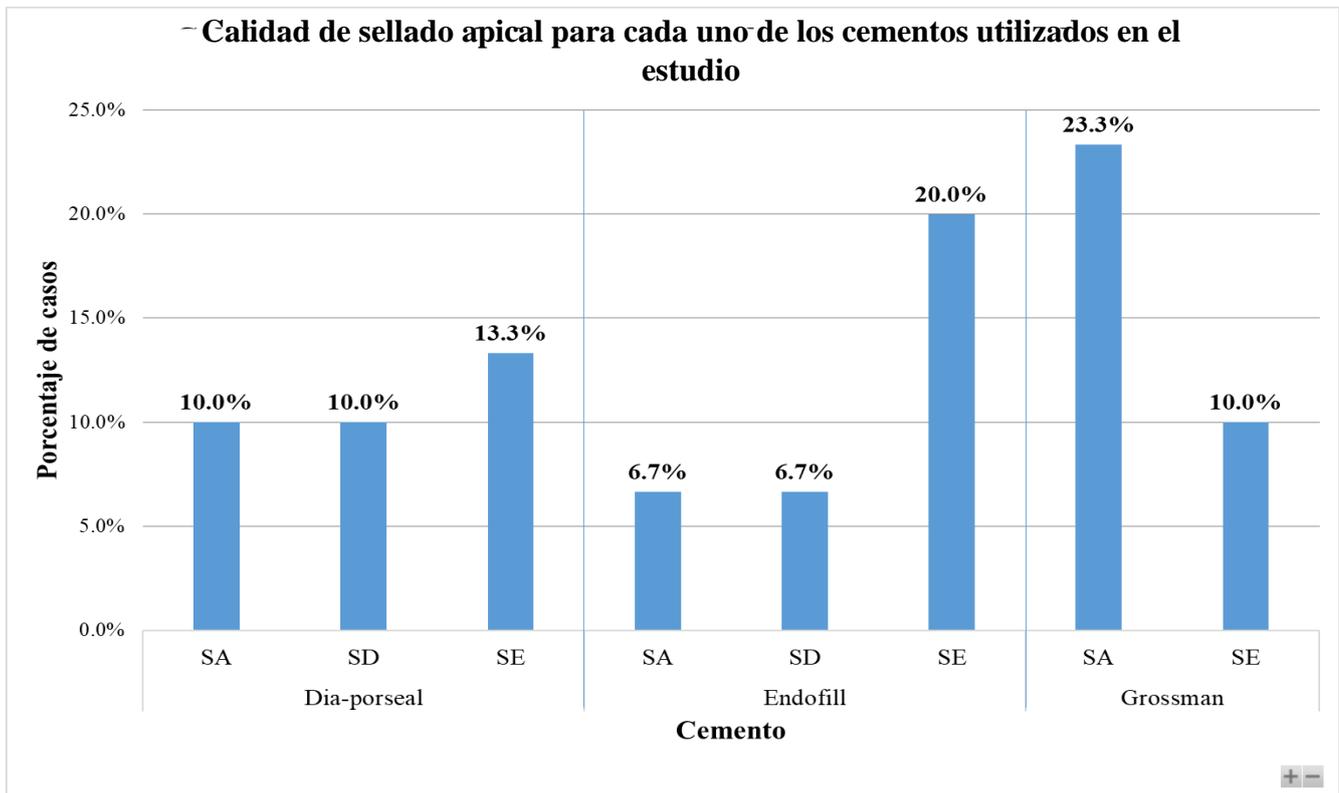
Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Gráfico 2



Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Grafico # 3



Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Tabla 1

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.676	Chi-cuadrado	5,991
Gl	1	gl	1
Significancia	0.411	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Tabla 2

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.447	Chi-cuadrado	5,991
Gl	1	gl	1
Significancia	0.504	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Tabla 3

Estadísticos de prueba ^{a,b}		Estadísticos de comparación	
Diferencias		Diferencias	
Chi-cuadrado	0.208	Chi-cuadrado	5,991
Gl	1	gl	1
Significancia	0.648	Alfa	0,05
a. Prueba de Kruskal Wallis			
b. Variable de agrupación: Cementos			

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

Tabla # 4

Calidad de sellado apical para cada uno de los cementos utilizados en el estudio

Cemento	Calidad de sellado						Total	
	Endofill		Dia-Proseal		Grossman		Frecuencia	Porcentaje
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SE	6	20.0%	4	13.3%	3	10.0%	13	43.3%
SA	2	6.7%	3	10.0%	7	23.3%	12	40.0%
SD	2	6.7%	3	10.0%	0	0.0%	5	16.7%
Total	10	33.3%	10	33.3%	10	33.3%	30	100.0%

Fuente: Experimento realizado en los laboratorios de Odontología de la UNAN Managua en el mes de noviembre del año 2017

6. Cartas

Managua, Nicaragua

Jueves 12 de Octubre del 2017

Dra. Edeliet Zamora Díaz

Cirujano Dentista

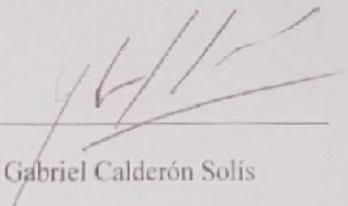
Titular del Comité de Investigación Aplicada

Por medio de la presente, yo, Gabriel Amaru Calderón Solís, Cirujano Dentista, DDS y docente de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, hago constar que realice la calibración a las Bachilleres Alejandra Yahoska Aldana Morales, Danly Yahoska Castillo Picada y María Fernanda Jarquín López en el mes de Septiembre del presente año con respecto al tema "Estudio in vitro de microfiltración apical en premolares unirradiculares obturados endodónticamente con cementos óxido de zinc y eugenol (Endofill) y dimetacrilato de uretano (EndoRez)".

Se les realizó la prueba de Índice de Cohen donde se seleccionaron 16 piezas que cumplieran con los criterios de inclusión del estudio, a los cuales se les realizó la instrumentación y posteriormente se dividieron de manera aleatoria en grupos de 4, cada grupo fue asignado a un investigador y un último grupo al Gold Estándar (mi persona). Posterior cada pieza se obturó con los selladores sometidos a estudio siguiendo las indicaciones del fabricante. Posterior fueron sometidas a pruebas radiográficas en las que se confirmó que se cumplieran los parámetros establecidos: ausencia de espacios o burbujas en la interface cemento-dentina, el material obturador llega al foramen apical y que no existiera presencia de escalones. Por último se compararon los resultados de cada investigador con los obtenidos por mi persona y resultó que la Br. María Fernanda Jarquín obtuvo el porcentaje más alto de coincidencia, por tanto será la encargada de realizar la obturación de la muestra en el estudio.

Aprovecho la oportunidad para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente



Dr. Gabriel Calderón Solís

Managua, Nicaragua

Jueves 12 de octubre del 2017

Msc. Melida Schliz

Secretaria Académica IGG

Estimada Msc.

Pertenece a la carrera de Odontología de la UNAN-Managua, nos ponemos en contacto con usted porque estamos realizando un estudio investigativo acerca de la microfiltración apical en premolares inferiores unirradiculares tratados endodónticamente utilizando dos cementos de obturación, para el cual se requiere el uso de un microscopio especializado para analizar la muestra.

En relación a lo antes planteado, solicitamos su permiso para el uso de los microscopios que posee el Instituto de Geología y Geofísica.

Esperamos su respuesta, que se encuentre muy bien de salud

Att:

Alejandra Aldana Morales

Danly Yahoska Castillo

María Fernanda Jarquín López

7. Fotografías



Figura 1 Recolección de piezas dentales



Figura 2 Separación de las piezas dentales para su instrumentación



Figura 3 Instrumentación de las piezas con instrumentos rotatorios



Figura 4 Separación de las piezas en grupos de 10 para su posterior obturación



Figura 5 Preparación de los cementos en estudio

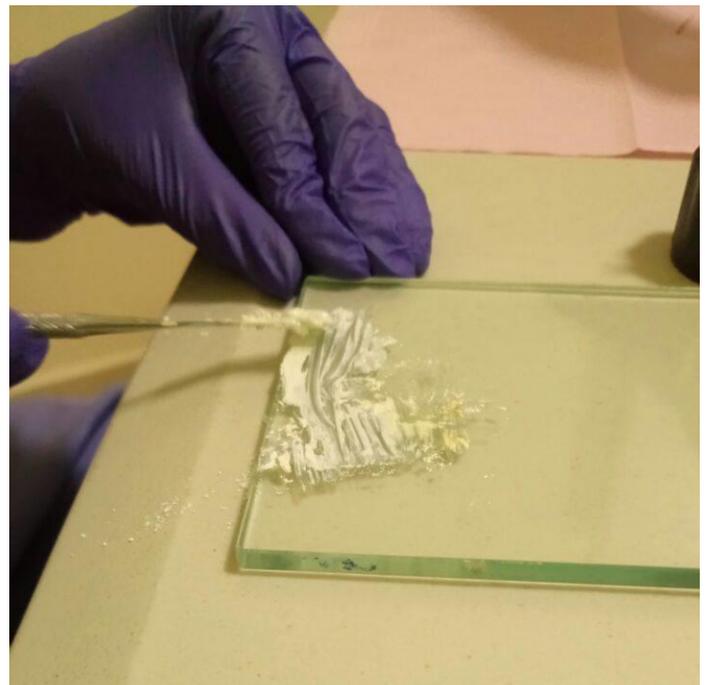
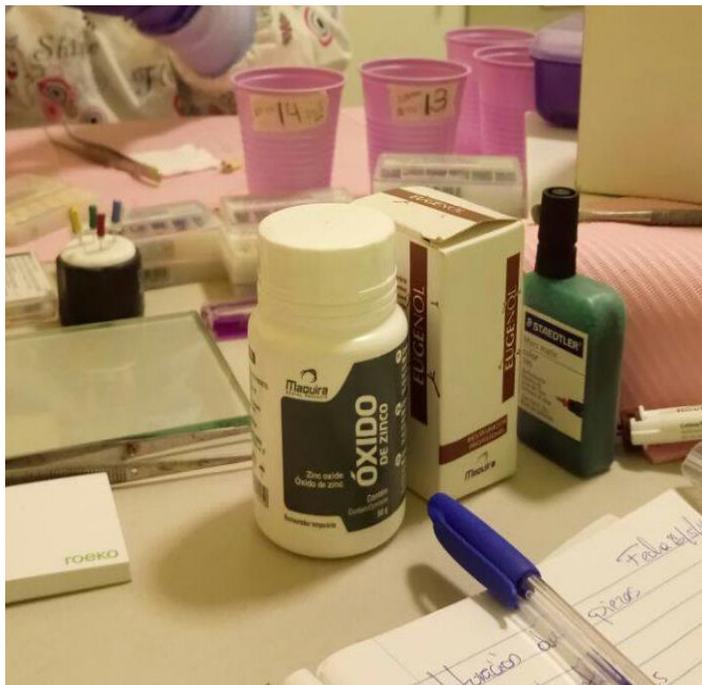


Figura 6 Mezclado de los cementos en loseta de vidrio

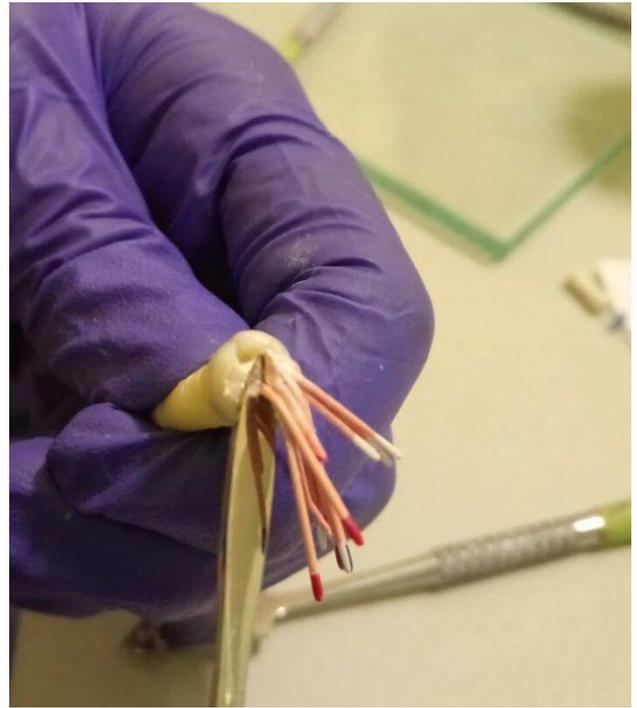


Figura 7 Obturación de los conductos con técnica de condensación lateral

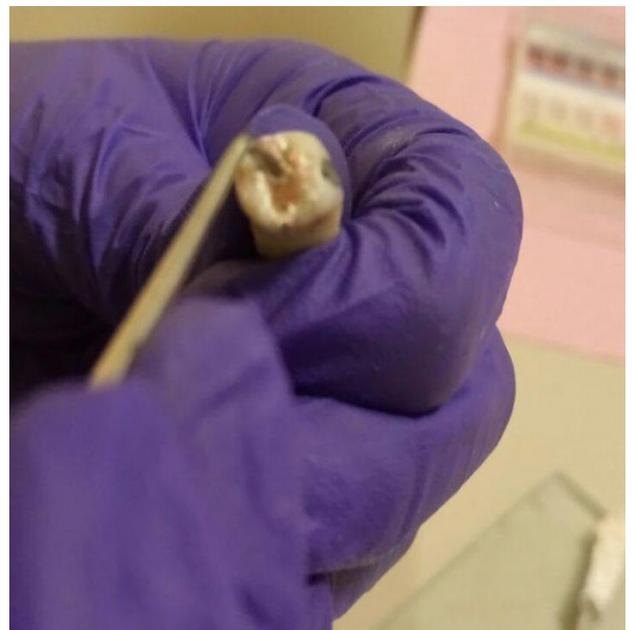


Figura 8 Corte del ramillete y condensación vertical

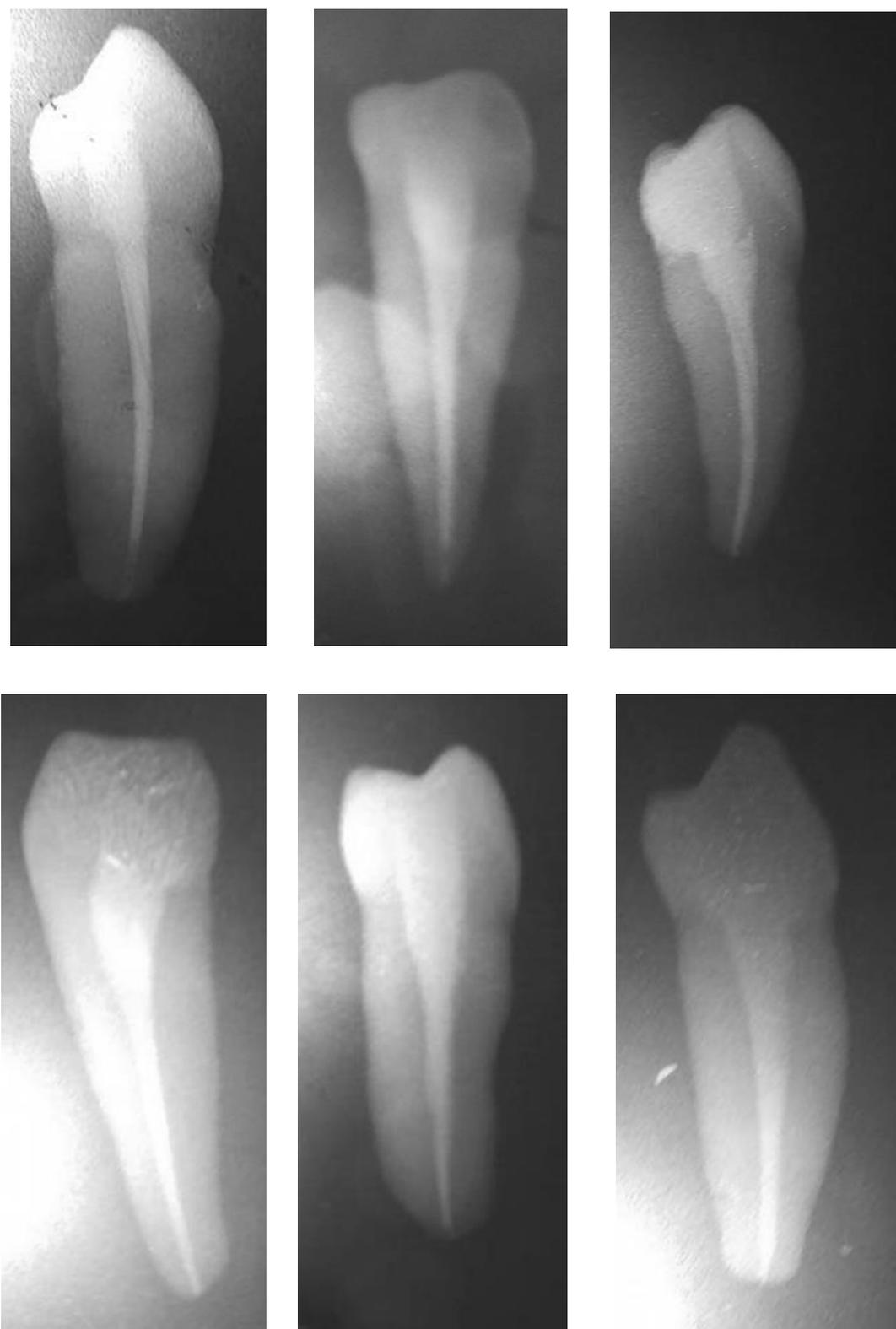


Figura 9 Radiografías finales de las endodoncias



Figura 10 Observación de las piezas ya cortadas y después de haber sido sumergidas en tinta china por 16 días



Figura 11 Pieza dental observada a través de la lupa electrónica

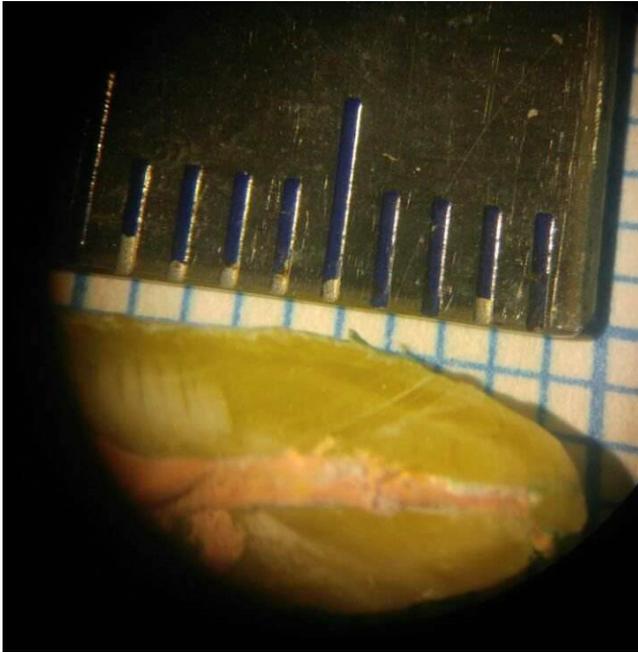


Figura 12 Medición de microfiltración apical

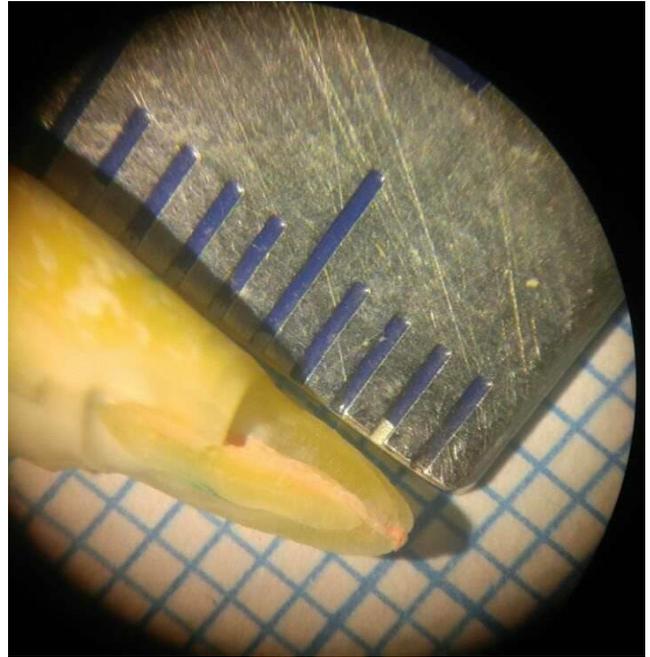


Figura 13 Medición de microfiltración apical



Figura 14 Microfiltración apical por un conducto accesorio en grupo de estudio Dia-Proseal