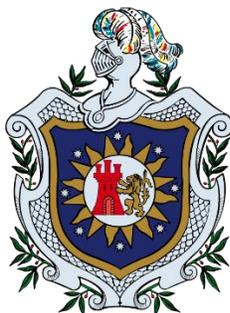


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD DE ENDODONCIA



TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ENDODONCIA.

TEMA:

Estudio comparativo del grado de filtración de dos materiales de obturación; GUTTAFLOW 2 y ADSEAL; utilizando la prueba de penetración de colorante azul de metileno.

AUTORAS:

Karla Vanessa Falcón Paredes. C. D. UNAN-León
Francis Bellalis García Argüello. C. D. UNAN-León.

TUTOR:

Domingo Pichardo. C. D. UNAN-León
Especialista en Endodoncia
Universidad Javeriana-Colombia
Profesor Titular
UNAN-León

ASESOR METODOLÓGICO:

Leonardo Mendoza Blanco, PhD
Profesor Titular
UNAN-León

Rafael Espinoza M.Sc.
Departamento de Matemáticas y Estadísticas.
UNAN-León

León, Nicaragua. 2016

“A la libertad por la Universidad”



RESUMEN

Se realizó el estudio de tipo descriptivo, observacional, de corte transversal, cuyo objetivo fue, analizar el grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con cemento ADSEAL y SISTEMA GUTTAFLOW 2 utilizando la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

Con una muestra de análisis compuesta por 50 premolares unirradiculares, distribuyéndose en tres grupos G1: Guttaflow 2, G2: Control, G3: Adseal, los que fueron sometidos a un protocolo de instrumentación manual realizada por un único operador donde el grupo control se dejó sin obturar.

El proceso de fraguado de la obturación se completó en 7 días dentro de una incubadora localizada y administrada por el departamento de microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León.

A cada grupo de estudio se le cubrió con barnices de colores, a excepción de 3mm del ápice radicular, donde el G1: Guttaflow 2 fue en rojo, el G2: Control en transparente y el G3: Adseal en amarillo. Sometiéndose a la prueba de penetración del colorante azul de metileno durante 10 días de sumersión.

Se realizó cortes sagitales ápico-coronal y transversales vestíbulo-lingual, midiendo la penetración del colorante con un calibrador electrónico pie de rey.

El cemento endodóntico a base de resina epóxica (ADSEAL) presentó la menor filtración del colorante azul de metileno a 3mm ápico-coronal con respecto al cemento endodóntico a base de silicona Guttaflow 2 y con respecto al grupo control.

Los dos materiales de obturación estudiados no son óptimos, dado que presentan en diferentes grados filtración ápico-coronal.

Se recomienda el estudio continuo de los materiales de obturación para alcanzar el material ideal de obturación que proporcione facilidad y rapidez de manipulación, un selle tridimensional biocompatible, con garantía de durabilidad en el paciente.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
3. MARCO REFERENCIAL.	5
3.1. Endodoncia:	5
3.1.1. Definición:.....	5
3.1.2. Etapas del tratamiento endodóntico:	5
3.2. Materiales para Obturación:	7
3.2.1. Propiedades que deben tener los materiales de obturación:.....	7
3.2.2. Materiales que se utilizan en la obturación:.....	7
3.3. Técnicas de obturación:	16
3.3.1. Condensación Vertical:.....	16
3.3.2. Condensación Lateral:.....	17
3.3.3. Técnica de obturación con Guttaflow 2 según fabricante/Condensación con sistema Guttaflow 2.....	18
3.4. Microfiltración de conductos radiculares:	18
3.4.1. Microfiltración coronal:.....	18
3.4.2. Microfiltración apical:	19
3.5. Pruebas de laboratorio para microfiltración:.....	19
3.5.1. Prueba de movimiento de líquidos:.....	19
3.5.2. Pruebas de microscopio:	19
3.5.3. Prueba de penetración de colorante:.....	19
4. DISEÑO METODOLÓGICO.	21
4.1. Tipo de estudio:.....	21
4.2. Área de estudio:	21
4.3. Población de estudio:	21
4.4. Criterios de inclusión:	21
4.5. Criterios de exclusión:	21
4.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:	22



4.7. Material, Instrumental y equipos utilizados:.....	23
4.8. Método de Recolección de datos:	24
5. RESULTADOS:	29
6. CONCLUSIONES	37
7. RECOMENDACIONES.....	38
8. BIBLIOGRAFÍA.....	39
9. ANEXOS.....	44



1. INTRODUCCIÓN

La reinfeción del sistema de conductos es uno de los factores más importantes que influyen en los resultados del tratamiento. Por esta razón en la finalización del tratamiento endodóntico, se requiere que el espacio del conducto radicular debe estar completa y densamente lleno con un material biológicamente inerte.¹

Actualmente, la gutapercha en conjunto con un cemento sellador son los materiales de elección, utilizándose en una variedad de formas. Por otra parte los cementos de endodoncia han venido demostrando que son uno de los componentes esenciales en la formación del sellado durante la obturación. Estudios de laboratorio han demostrado que la gutapercha tiene un sellado significativamente mejor cuando es usada en combinación con un cemento sellador (Kontakiotis et al. 1997, Wu et al. 2000)¹

Las propiedades adecuadas de un material de obturación ha sido un tema de mucha importancia llevando de esta forma a varios autores a establecer resultados de sus investigaciones tales como. G. De-Deus y colaboradores en el 2007, al realizar su estudio comparativo entre cuatro cementos selladores: AH Plus, Pulp Canal Sealer, Canal Sealer EWT, RoekoSeal y Guttaflow demostraron que los cementos a base de silicona tenían significativamente menor contaminación que los cementos en comparación antes mencionados.¹ Tracie M, Zielinski, DDS, et al.; en un estudio para observar la fluidez del sistema de Guttaflow en piezas radiculares que poseían conductos laterales y depresiones a 7mm del ápice del conducto radicular con técnica de condensación vertical usando sistema B; encontraron que el sistema Guttaflow contiene mayor fluidez a lo largo del conducto radicular penetrando de manera adecuada ante la presencia de conductos accesorios, depresiones, etc., que cuando se utilizó gutapercha con condensación vertical.²

Daming Wu, Zhijuan TANG et al; en su estudio donde relacionaron el área de gutapercha en el sistema de conducto con la microfiltración sometiendo a grupos de estudio la técnica de condensación lateral, sistema Guttaflow con conos de gutapercha y solo el sistema de Guttaflow obtuvieron como resultado que los grupos



de estudio en los cuales fueron obturados con Guttaflow tenían una mayor área de gutapercha y por lo tanto una menor microfiltración que el grupo de técnica de condensación lateral.³

Patricia Contreras et al., en el 2015 realizaron un estudio comparativo de microfiltración de dos cementos selladores sealapex (base de hidróxido de calcio) y Adseal (a base de resina), utilizando premolares unirradiculares determinando microfiltración mediante el uso de tinta china, obteniendo como resultado que el cemento endodóntico Sealapex, presentó mayor microfiltración in vitro del sellado apical de conductos radiculares comparando con el cemento endodóntico a base de resina epóxica (Adseal), esto podría deberse a su capacidad de sellado hermético e insolubilidad en los fluidos de tejidos.⁴

Hay numerosos estudios que tienen como finalidad encontrar materiales de obturación que cumplan con las propiedades adecuadas que eviten complicaciones pos-tratamiento endodóntico. Sin embargo, en la actualidad aún se pueden encontrar fracasos de tratamientos endodónticos que podrían atribuirse a muchos factores. Esta investigación tiene como finalidad seguir en la búsqueda de materiales de obturación a utilizar en la práctica clínica que garanticen un éxito del tratamiento y que sean capaz de llevarlo a cabo en menor tiempo. Es por ello que se aborda dentro de la gran variedad de cementos de obturación dos, uno que corresponde a la familia de resina epóxicas, ADSEAL y otro que es a base de silicona, Sistema GUTTAFLOW 2.

Estos materiales pueden tener excelentes propiedades, sin embargo, al pertenecer a familias diferentes de cementos es necesario comparar las propiedades en cada uno de ellos: facilidad de manipulación, tiempo de trabajo, densidad radiográfica postratamiento, y principalmente el grado de microfiltración ápico-coronal debido a que es prioritario para todos los clínicos dominar el conocimiento que les permita ejercer un juicio adecuado en la selección de cada material utilizado en la práctica clínica.



De los estudios revisados se observa que tanto el Guttaflow2 como el cemento Adseal en comparación con otros cementos de obturación han obtenido buenos resultados en cuanto a microfiltración se refiere; pero no se encontraron estudios in vitro que comparen estos dos materiales de obturación entre sí es por esto que este estudio investigativo pretende contribuir a la generación de conocimientos de estos materiales y ser una fuente de consulta independiente para los endodoncistas y de esta forma puedan decidir si estos materiales se ajustan a sus necesidades en el procedimiento de obturación.



2. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL

Analizar el grado de filtración ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con cemento ADSEAL y SISTEMA GUTTAFLOW 2 utilizando la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Medir el grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con cemento ADSEAL utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.
2. Medir el grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con SISTEMA GUTTAFLOW 2 utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.
3. Comparar el grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con el cemento ADSEAL y el SISTEMA GUTTAFLOW 2 utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.



3. MARCO REFERENCIAL.

3.1. Endodoncia:

3.1.1. Definición:

Endodoncia es ciencia, y es arte, comprende la etiología, prevención, diagnóstico y tratamiento de las alteraciones patológicas de la pulpa dentaria y de sus repercusiones en la región periapical y por consiguiente en el organismo.⁵

Para la realización del tratamiento endodóntico se debe llevar a cabo un sin número de pruebas que lleven al análisis de la condición actual de la pieza dental; que definirá si la misma es apta o no para el tratamiento endodóntico; así también determinando el diagnóstico, y pronóstico de la pieza que será sometida a tratamiento de conducto radicular.⁵

3.1.2. Etapas del tratamiento endodóntico:

Anestesia de la pieza a trabajar: Se debe anestesiar el nervio adecuado para el tratamiento de conducto radicular en el diente a tratar, sea éste, superior o inferior.⁶

Aislamiento del campo operatorio: El aislamiento absoluto a través del dique de goma permite el mantenimiento de las condiciones de asepsia, mejora la visibilidad y constituye una protección inigualable para evitar la deglución o aspiración de instrumentos o sustancias utilizadas durante el procedimiento.⁶

Acceso al conducto radicular: Conjunto de procedimientos que se inicia con la apertura coronal, permite la limpieza de la cámara pulpar y la rectificación de sus paredes, y se continúa con la localización y preparación de su entrada.⁶

Localización del conducto radicular: Con una lima N° 10 se inicia la localización del conducto radicular y la eliminación de los restos de tejido pulpar en conjunto con irrigación de hipoclorito de sodio.⁶

Determinación de la longitud del trabajo: Manteniendo las longitudes estándar de las piezas dentales se lleva hacia el interior del conducto una lima N° 15 o de otro grosor, dependiendo del diámetro del conducto radicular, de manera



que ésta quede atrapada con un tope a nivel apical y se toma la radiografía donde se observará si la lima que hemos introducido se encuentra a nivel del ápice radicular.⁶

Limpieza y conformación del conducto radicular: Conjunto de procedimientos que se llevará a cabo según el tipo de instrumentos que el operador desee utilizar sean estos: manuales o rotatorios teniendo como finalidad limpiar las paredes dentinales radicular y proporcionar una conformación cónica del espacio del conducto radicular para llevar el material de obturación.⁶

Obturación:

La obturación del conducto radicular tiene como objetivo proporcionar un sellado tridimensional del sistema de conducto dando lugar a un sellado hermético para evitar la entrada de bacterias y toxinas hacia el interior de los tejidos periapicales. La calidad del sellado radicular depende altamente de la distribución del cemento sellador y su capacidad para adherirse a las paredes de dentina y a la gutapercha.^{7, 8}

Objetivos de la obturación:

La finalidad básica de la obturación de los conductos radiculares, consiste en aislarlo por completo del resto del organismo, para mantener los resultados de su preparación.⁹

Objetivo técnico:

Consiste en rellenar, de la manera más hermética posible, la totalidad del sistema de conductos radiculares con un material que sea estable dimensionalmente y que se mantenga de forma permanente en él, sin sobrepasar sus límites, el periodonto.⁹

Objetivo biológico:

Alcanzar condiciones apropiadas para la reparación tisular, al no llevar productos tóxicos al periápice.⁹



3.2. Materiales para Obturación:

3.2.1. Propiedades que deben tener los materiales de obturación:

El material de obturación adecuado debe adherirse a las paredes del conducto radicular, a las irregularidades y sellar toda la longitud del conducto en una masa homogénea de gutapercha y sellador. También debe tener propiedades como la biocompatibilidad con los tejidos periapicales, ser fácil de utilización, brindar opacidad a los rayos x, ser de fácil remoción y proporcionar un selle adecuado duradero con el paso del tiempo. En todos los casos el cemento sellador endodóntico deberá garantizar la ausencia de brechas en la interface del material obturador-dentina, y desde una perspectiva ultra estructural, proveer continuidad física en dicha zona.^{10, 11, 12}

3.2.2. Materiales que se utilizan en la obturación:

Gutapercha:

Origen:

Introducida en el campo de la endodoncia por Bowman en 1867 aunque fue Asa Hill, quien en 1847 dio a conocer la mezcla a la que llamó "Hill Stopping", que consistía en una combinación de gutapercha blanqueada con un compuesto de cal y cuarzo. La gutapercha es una palabra derivada del idioma malayo (gutah que significa goma y Pertjah que se traduce como sumatra), es un coagulado purificado elaborado del látex de un árbol sapotáceo de género payena o pallaquium, originario de Sumatra, archipiélago malayo y Brasil.¹³

Composición Química:

Las puntas de gutapercha disponibles en el comercio contienen: gutapercha (19 a 22%), óxido de zinc (59 a 75%) y diversas ceras, colorantes, antioxidantes y sales metálicas.¹³

La gutapercha es un polímero orgánico natural (poliisopreno) con diferentes formas estereoquímicas, que le confieren distintas propiedades. Las formas cristalinas alfas y beta son las utilizadas en endodoncia.¹⁴



La gutapercha químicamente pura existe en dos formas cristalinas diferentes, alfa y beta; formas intercambiables dependiendo de la temperatura a la que sea sometida, es por ello que en la actualidad existen tantas presentaciones comerciales del mismo material de obturación, sin provocar alteraciones en sus propiedades.^{15, 16}

Si la gutapercha alfa se somete a la temperatura de fusión de 65°C, se transforma en una gutapercha amorfa que al ser enfriada a temperatura ambiente, y de modo espontáneo, adopta la forma cristalina beta. Por el contrario, si el enfriamiento ocurre de forma lenta se produce una recristalización en la forma alfa lo cual ocurre entre los 42 y 49°C. En la fase beta el material es una masa sólida que puede condensarse, no presentando adherencia a la dentina. En la fase alfa es un material flexible y pegajoso que puede fluir bajo presión y tiene cierto grado de adhesividad.¹⁶

Ventajas y Desventajas:

Ventajas:

- Tiene una toxicidad mínima.^{13,15}
- Irritabilidad tisular escasa.^{13,15}
- En caso de sobre extensión hacia los tejidos perirradiculares es considerada tolerable.^{13,15}
- Radiopacas.^{13,15}

Desventajas:

- Falta de adherencia a las paredes de dentina.^{13,15}
- Una elasticidad ligera que puede causar un efecto de rebote.^{13,15}

Cementos:

La utilización de un buen sellador es parte fundamental del éxito del tratamiento endodóntico. La función principal del cemento sellador es llenar los espacios existentes entre los conos de gutapercha y las paredes del conducto radicular, rellenar los espacios anatómicos en donde el material primario no logra llegar. Los selladores también son utilizados como lubricantes para introducir el material de relleno sólido durante la compactación.^{12, 17, 18.}



Propiedades de un cemento adecuado:

- Tolerancia de los tejidos: no debe causar destrucción tisular, ni muerte celular.^{19,20}
- No debe sufrir contracción: debe ser dimensionalmente estable.¹⁰
- Tiempo de trabajo: debe proporcionar un adecuado tiempo de trabajo para una adecuada colocación y manipulación del material de obturación.^{19, 20}
- Adhesividad: es la propiedad más deseada. ¹⁰
- Radiopacidad: el cemento debe ser visible a través de la toma radiográfica.^{19, 20}

Cuatro tipos de cementos selladores han sido introducidos en endodoncia:

- Se encuentran los cementos a base de óxido de zinc y eugenol los cuales se encuentran en la fórmula de Grossman y Ritckert's.²¹
- Cementos a base de resinas epóxicas las cuales han sido utilizadas por mucho tiempo y con mucho éxito.²¹
- En 1980 los cementos a base de hidróxido de calcio fueron introducidos con el objetivo de estimular la formación de tejido duro para el cierre apical.²¹
- Recientemente los cementos a base de ionómero de vidrio basándose en la capacidad del mismo para adherirse a las paredes del conducto radicular pero no a la gutapercha.²¹

Cementos a base de óxido de zinc y eugenol:

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.²²

El eugenol ha sido utilizado exitosamente por los odontólogos por más de 25 años y ha sido incorporado en la creación de cementos selladores para endodoncia. El eugenol tiene muchos efectos terapéuticos tales como: antimicrobiano y propiedades anestésicas.²³



Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol pueden proporcionar una unión firme entre la pared dentinal y la gutapercha. La reacción de fraguado de la mezcla de óxido de zinc y eugenol es una reacción que ocurre con la quelación de iones de zinc del óxido de zinc. Esta reacción también puede producirse con la fase de óxido de zinc de la gutapercha que va desde el 50 al 70% según el fabricante. Además el eugenol es un solvente de la gutapercha que puede ablandar la misma y fortalecer aún más la unión entre la gutapercha y la pared de la dentina.²¹

Los cementos a base de óxido de zinc y eugenol tienen un tiempo de manipulación prolongado, buena plasticidad, endurecimiento lento en ausencia de humedad y con muy poco cambio volumétrico. Sin embargo Orstavik et al que el cemento a base de óxido de zinc eugenol se contrae en un 0.3%- 1% al paso del tiempo.²³

En el grupo de los cementos a base de óxido de zinc y eugenol tenemos: Tubliseal, Cemento de Wach's, Pulp Canal Sealer, EndoSeal, Endofill entre otros.²⁴

Cementos a base de Hidróxido de calcio:

El hidróxido de calcio fue introducido en endodoncia por Herman en 1920 por la capacidad de reparación pulpar. El primer uso de hidróxido de calcio como cemento sellador endodóntico fue empleado por Rhoner en 1940.²⁰

Las dos razones fundamentales para utilizar el hidróxido de calcio como cemento sellador endodóntico son: Estimulación de la reparación de los tejidos periapicales, y los efectos antimicrobianos que estos poseen. Los mecanismos exactos son desconocidos pero se han propuestos los siguientes.²⁰

- Hidróxido de calcio es antibacterial dependiendo de la disponibilidad de iones de hidroxilos libres. Tiene un pH muy alto (grupo hidroxilo) que induce la reparación y activa la calcificación. Hay una respuesta degenerativa inicial en la mínima proximidad del grupo hidroxilo seguida por una respuesta inmediata de mineralización y osificación.²⁰
- El pH alcalino del hidróxido de calcio neutraliza el ácido láctico proveniente de los osteoclastos e impide la alteración de los componentes mineralizados del



diente. El pH activa también a la fosfatasa alcalina que juega un rol muy importante en la formación de tejidos duros.²⁰

- Desnaturaliza las proteínas que se encuentran en el conducto radicular y las hace menos tóxicas.²⁰
- Activa la reacción de la adenosin trifosfato dependiente de calcio la cual está asociada con la formación de tejido duro.²⁰
- Puede difundirse a través de los túbulos dentinarios llegando al ligamento periodontal deteniendo la reabsorción radicular externa e induciendo la reparación rápida de los tejidos.²⁰

A pesar que los cementos a base de Hidróxido de calcio tienen una baja solubilidad y capacidad de difusión, sus efectos reparativos antes mencionados no serán capaces de llevarse a cabo a menos que los iones de calcio se disocien, esto lleva a la generación de ciertas dudas de duración de sellado de los mismos.²⁰

Entre ellos se encuentran: Sealapex, Apexit, CRCS (Calcibiotic root canal sealer), Vitapex, Sealer 26.²⁴

Cementos a base de Ionómeros Vítreos:

Pitt Ford propuso el uso de ionómero de vidrio como sellador endodóntico en 1979, pero fue en 1991, que el ionómero de vidrio fue introducido como un cemento sellador endodóntico por la compañía ESPE conocido como Ketac-Endo.²⁴

Los cementos a base de ionómero de vidrio liberan por cierto tiempo flúor. Para la desobturación, estos cementos son muy pocos solubles cuando se someten a cloroformo, poseen una baja toxicidad en comparación con otros cementos selladores.²⁴

Entre ellos encontramos: Ketac-Endo, Edion, Endoseal, KT-308, ZUT.²⁴

Cementos a base de resinas epóxicas:

Los cementos a base de resina epóxicas han sido utilizados ya desde hace muchos años. Ellos han demostrado: reducción de la solubilidad, un excelente sellado apical



y mayor adhesión a las paredes dentinarias, que los cementos a base de óxido de zinc, de hidróxido de calcio y de ionómero de vidrio.^{22, 25, 26}

Los cementos a base de resina epóxicas fueron introducidos por Schroeder. Entre ellos se encuentran: AH-26, AH-Plus, Topseal, Thermaseal Plus, EZ-Fill, Endorez, Adseal.^{24, 27}

En un estudio realizado por Marina. A. Marciano et al. donde se evaluó: la radiopacidad, la fluidez, el grosor de relleno, tiempo de fraguado, y la adaptación a las paredes dentinarias de la raíz de tres resinas epóxicas como fueron; AH-Plus, Acroseal y Adseal se demostró que no existe una diferencia significativa entre los tres cementos endodónticos en cuanto a las propiedades antes mencionadas.²⁷

AH-26 presenta una toxicidad que es atribuida a la liberación de pequeñas cantidades de formaldehído como resultado del proceso de fijación química, observándose esto una vez que el cemento es mezclado; ya que la superficie del material recién mezclado con el agua aparentemente determina la cantidad de formaldehido liberado (Koch 1999).²⁸

ADSEAL:

ADSEAL™
Resin Based Root Canal Sealer



Figura n°1. http://www.dentamedical.com/cart/index.php?main_page=product_info&products_id=450&language=sp



El Adseal es un cemento de obturación de conducto permanente que trabaja bajo Obturación térmica. Cuya Composición es de una Base - epoxi-oligómero de resina, salicilato de etilenoglicol, carbonato de bismuto.²⁹

Este cemento de obturación endodóntica podemos encontrarlo en el comercio en una presentación que contiene:

- 13.5g en una jeringa dual:
 - Base 9g (Resina epóxica, fosfato de calcio)
 - Catalizador 4.5g (aminas, subcarbonato de bismuto)²⁹
- 1 espátula.²⁹
- 1 placa de mezcla.²⁹

Propiedades:

- Tiempo de Trabajo: 35 minutos a 23C (73F).²⁹
- Tiempo de Fraguado: 45 minutos a 37C (99F).²⁹
- Radiopacidad: 5.44mm/mmAL.²⁹
- Solubilidad: 0,0324%.²⁹

Ventajas

- Excelente biocompatibilidad.²⁹
- Fácil de mezclar.²⁹
- Sellado hermético.²⁹
- No mancha los dientes.²⁹
- Insoluble en los fluidos tisulares.²⁹
- Buena radiopacidad.²⁹

Cementos a base de siliconas:

Entre estos encontramos: RSA RoekoSeal Automix, Rocanal, Lee Endo Fill, Guttaflow, Guttaflow 2.^{24, 30}

Se introdujeron en la década de los años 80. El primer sellador basado en silicona que se formuló fue el Lee Endo-Fill. Su fluidez, adhesión en dentina y



biocompatibilidad permitieron incluirlo como cemento sellador para la obturación de conductos radiculares.¹⁴

En 2002 se introdujo en el mercado el sellador basado en silicona el RoekoSeal, cuya fórmula mejorada proporciona una ligera expansión tras el fraguado del material. Según Orstavik, RoekoSeal expande un 0,2% durante las primeras cuatro semanas y posteriormente se mantiene estable.¹⁴

Guttaflow 2:



Figura n° 2. http://www.sintomed.com/index.php?route=product/product_grouped&product_id=33294

Un cemento a base de silicona es el RoekoSeal Automix (Roeko Dental Products Langenau, Germany), se demostró ser un cemento consistente por un período de 18 meses. Recientemente se introdujo como material de obturación la polydimetilsiloxano; su versión inicial era llamada como RoekoSeal; el cual ha sido mejorado mediante la adición de partículas de nanoplata y gutapercha (menores de 30 μm) en polvo para crear el actual Guttaflow.^{2, 26, 31, 32}

El material es tixotrópico, lo que permite que la viscosidad disminuya cuando se aplica presión, por lo que penetra en los conductos más pequeños.³³

Composición:

Polvo de gutapercha, polydimetilsiloxano, aceite de silicona, aceite de parafina, catalizador platino, dióxido de zirconio, microplata (conservante), colorante.³⁰



Polydimetilsiloxano:

Se ha utilizado en odontología desde hace muchos años, principalmente en prostodoncia, como materiales de impresión a base de siliconas con cambios dimensionales limitados y baja absorción de agua.¹

Nanoplata:

Se encuentra de manera uniforme sobre la superficie del sellador. El tipo de sustancia química y la concentración de nano plata no provocan corrosión ni cambio de color en el Guttaflow, y esta es altamente biocompatible.¹

Dióxido de Zirconio:

Este componente le confiere al Guttaflow la propiedad de radiopacidad esencial para la interpretación de la obturación del conducto radicular; la cual es muy similar a la que proporciona el cemento a base de óxido de zinc y eugenol.³⁴

Las propiedades del Guttaflow 2 incluyen:

- Alta habilidad de sellado requiriendo un sólo cono de gutapercha.²
- Mezcla homogénea, ya que al ser el sellador y la punta de gutapercha el mismo material una vez fraguado constituyen una masa única, no pudiendo existir espacios entre el cemento y la punta.²
- Radiopacidad.²
- Insoluble.¹
- Biocompatible.¹
- Baja toxicidad.³⁵
- No sufre contracción y se expande a un 0.2% tras el fraguado lo que permite una mejor expansión dentro del conducto radicular.^{14,34, 36}
- Tiempo de fraguado corto de 25 a 30 minutos.¹⁴
- Polvo de gutapercha tan fino (> de 0.9µm) en el sellador que permite penetrar en los túbulos dentinarios y en los conductos laterales.³⁰



3.3. Técnicas de obturación:

3.3.1. Condensación Vertical:

Schilder en 1967 introdujo la condensación vertical de la gutapercha caliente, utilizando compactadores y transportadores de calor por medio de una llama; la desventaja de esta técnica es la falta de control de la temperatura.^{37, 38}

Esta técnica está indicada: Reabsorciones internas, lesiones perirradiculares asociadas a conductos laterales, accidentes durante la preparación (escalones, desvíos, instrumentos fracturados, etc.).^{9, 15, 37}

Dentro de la desventaja de esta técnica: Falta de control longitudinal, inestabilidad dimensional, alteraciones físicas de la gutapercha. .^{9, 15, 37}

Técnica condensación vertical paso a paso:

Fase Downpack:

Esta fase comprende la obturación del tercio apical del conducto radicular.^{9, 15, 37}

1. Remueve toda la porción del cono de gutapercha situada coronariamente y se condensa el restante con un condensador de mayor volumen.^{9, 15, 37}
2. Caliente el instrumento (conductor de calor) y llévelo rápidamente al interior del conducto penetrando de 3-4mm en la gutapercha. Después que la gutapercha se torna plastificada, remueva rápidamente el espaciador y aplique luego el condensador en la maza plástica forzándolo apicalmente.^{9, 15, 37}
3. Repetir la maniobra para el tercio medio.^{9, 15, 37}

Fase Backfill:

Consiste en obturar la porción libre del conducto a través de pequeños segmentos de gutapercha con 2-3mm de longitud con calibre próximo al conducto.

1. Caliente un pequeño segmento de gutapercha y se lleva al interior del conducto y se condensa en dirección vertical.^{9, 15, 37}
2. Se repite la maniobra hasta obturar todo.^{9, 15, 37}



3.3.2. Condensación Lateral:

Es la técnica más utilizada hasta la fecha con resultados clínicos efectivos. Se ha demostrado que en el momento de colocar el espaciador; este genera una presión sobre la guttapercha hacia apical mejorando el selle; sin embargo algunos autores han reportado que esta técnica no logra una masa homogénea en la obturación final generando interfaces entre el material de obturación y las paredes del conducto. Los espacios de esta obturación pueden quedar vacíos y ser rellenados con cemento sellador que, con el tiempo, puede disolverse y por consiguiente disminuir la efectividad de la obturación a largo plazo.^{37, 38}

Consiste en llevar hacia el interior del conducto radicular un espaciador de manera repetida para condensar lateralmente la gutapercha. Debido a la colocación de muchos conos de gutapercha accesorios durante la compactación lateral, el volumen de la gutapercha en el conducto radicular se incrementa, más del 80% del canal es llenado con gutapercha.^{37, 39}

Esta técnica está recomendada en la mayoría de los casos excepto en la presencia de conductos con mucha curvatura o bien, irregularidades como podría ser una resorción interna.^{9, 37}

Realización de la técnica paso a paso:

1. Una vez completada la preparación del conducto se procede a secar con conos de papel el espacio del conducto.^{9, 15, 37}
2. Selección del espaciador. Este debe alcanzar una longitud de 1-2 mm menos de la longitud de trabajo para poder ser eficaz en la zona apical.^{9, 15, 37}
3. Calibrar el tamaño de la gutapercha (prueba táctil y radiográfica). Basándose en el calibre del ultimo instrumentos utilizado en la conformación y en la longitud de trabajo.^{9, 15, 37}
4. Mezclar y colocar el cemento sellador hacia el interior del conducto esto se puede hacer con la última lima de conformación empapando las paredes del conducto o bien con el cono maestro de gutapercha.^{9, 15, 37}
5. Se coloca el cono principal.^{9, 15, 37}



6. Se llena el conducto con conos accesorios utilizando el espaciador para la colocación de los mismos hasta no existir espacio.^{9, 15, 37}
7. Se recortan los conos con compactación vertical.^{9, 15, 37}

3.3.3. Técnica de obturación con Guttaflow 2 según fabricante/Condensación con sistema Guttaflow 2.

Se limpia y se conforma el conducto radicular de acuerdo a la técnica de su preferencia, una vez limpio y conformado, se seca el conducto radicular y se lleva hacia el interior del conducto el cono de gutapercha maestro basado en la longitud de trabajo previamente obtenida, posteriormente se introduce en el interior del conducto radicular el Guttaflow 2 hasta llenar todo el espacio del conducto radicular, finalmente presionamos el cono maestro de gutapercha (se debe observar el desborde del material de Guttaflow). En esta técnica no se hace necesaria ningún tipo de condensación ya que esta es obtenida con la colocación del cono principal.³⁰

3.4. Microfiltración de conductos radiculares:

El proceso de microfiltración consiste en el paso de fluidos, bacterias y sustancias a través del relleno radicular. Es consecuencia de la presencia de espacios vacíos de los materiales de obturación o en las interfaces entre ellos o con las paredes del conducto radicular.¹⁴

3.4.1. Microfiltración coronal:

La filtración coronal es uno de los mayores problemas en el fracaso endodóntico. Si el tratamiento de conductos cuenta con una obturación óptima pero una restauración coronal (sea esta temporal o permanente) inadecuada, el tratamiento endodóntico estará sometido a fracaso.^{14, 22, 32}

La restauración coronal es considerada uno de los pasos primordiales para el tratamiento endodóntico ya que garantiza el sellado coronal que evitará la introducción de fluidos y otros componentes que se encuentran en el medio oral, impidiendo la introducción de estos hacia el interior de la endodoncia, proporcionando así un éxito en el tratamiento.¹⁴



3.4.2. Microfiltración apical:

La microfiltración apical es el resultado de la presencia de espacios entre el material de obturación principal (gutapercha) y el cemento sellador (según técnica de obturación) a lo largo del sistema de conducto, lo cual llevará, con el paso del tiempo y con ayuda de una restauración deficiente, al fracaso del tratamiento de conductos.^{13, 14}

3.5. Pruebas de laboratorio para microfiltración:

Dentro de los métodos de laboratorio para la identificación de microfiltración se encuentran: colorantes, glucosa, trazadores de radioisótopos, transporte de líquidos y bacterias.²⁶

3.5.1. Prueba de movimiento de líquidos:

La prueba de movimiento de líquidos se basa en el concepto que el movimiento de los fluidos puede ser detectado si el sistema de conducto radicular no se encuentra adecuadamente sellado. Este método tiene como ventaja la cuantificación de la microfiltración y permite la repetición de la medida de cada espécimen, obteniendo mediciones de la microfiltración durante periodos de tiempos prolongados. Sin embargo, estas mediciones son subjetivas ya que se obtienen por una valoración visual.²⁶

3.5.2. Pruebas de microscopio:

Esta prueba ha sido utilizada en numerosos estudios donde se observa la presencia de huecos entre el material de obturación y la pared dentinal mediante la realización de un corte transversal siendo analizado a través de un microscopio estereoscópico.⁴⁰

3.5.3. Prueba de penetración de colorante:

Ha sido el método más utilizado debido a su sensibilidad, facilidad de uso y conveniencia, aunque su validez ha sido frecuentemente cuestionada por el posible efecto de atrapamiento de burbujas de aire en el interior del conducto que pudieran impedir el ingreso de las soluciones colorantes.¹³



Sin embargo, Masters y cols., postularon que la naturaleza porosa de la dentina deja espacios suficientes para que el aire pueda ser desplazado por el tinte, ya que en su estudio en conductos obturados solamente con gutapercha, al igual que Dickson y cols, no encontraron diferencias significativas en la penetración de tinte mediante la técnica de difusión pasiva y activa (al vacío).¹³

En esta prueba el diente se encuentra inmerso en una solución inerte y las mediciones cuantitativas se hacen según el grado de penetración retrógrada observado. Se han descrito diferentes enfoques para el acceso al canal de la raíz para visualizar la penetración del colorante, incluyendo corte longitudinal con un disco de diamante, aclaramiento, y las técnicas de corte transversal.^{4, 11, 13, 14, 38, 39, 40, 41, 42}



4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1. Tipo de estudio:

Estudio descriptivo, experimental y de corte transversal.

4.2. Área de estudio:

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron las áreas del consultorio dental privado, el laboratorio del departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León y el laboratorio dental de la Facultad de Odontología, del segundo piso del complejo docente de la salud de la UNAN-León.

4.3. Población de estudio:

Para la realización de este estudio la unidad de análisis fueron 50 premolares unirradiculares.

4.4. Criterios de inclusión:

- Premolar unirradicular.
- Premolares unirradiculares con ápice completamente formado.
- Ausencia de curvaturas en el conducto radicular.
- Coronas completas.
- Conducto radiográficamente único.
- Conducto radiográficamente angosto.
- Premolar unirradicular cuyo calibre apical sea menor o igual a una lima #15 que posea un conductometría no mayor a Lima #15.

4.5. Criterios de exclusión:

- Premolares unirradiculares con conductos atrésicos.
- Premolares unirradiculares con perforaciones radiculares.
- Presencia radiográfica de conductos radiculares con curvaturas.
- Premolares unirradiculares con tratamientos endodónticos previos.
- Premolar unirradicular cuyo calibre apical sea mayor a una Lima #15.



4.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador*	Escala de medición
Filtración según el tipo de material de obturación.	Paso de fluidos, bacterias o productos en la interface existente entre dentina radicular y material de obturación ¹⁴	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penetración del colorante azul de metileno en Cemento sellador ADSEAL. 2. Penetración del colorante azul de metileno en el Sistema Guttaflow2. 	<p>Grado 0: Penetración del colorante azul de metileno a longitud menor de 1mm ápico-coronal del conducto radicular.</p> <p>Grado 1: Penetración del colorante azul de metileno a longitud igual a 1mm y menor de 2mm ápico-coronal del conducto radicular.</p> <p>Grado 2: Penetración del colorante azul de metileno a longitud igual a 2mm y menor de 3mm ápico-coronal del conducto radicular.</p> <p>Grado 3: Penetración del colorante azul de metileno a longitud igual a 3mm, o mayor, ápico-coronal del conducto radicular.</p>	Cualitativa: Grados 0, 1, 2, y 3. Penetración del colorante azul de metileno en dirección ápico-coronal del conducto radicular.

Tabla n° 1. Fuente Propia *Elaboración Propia, tomando en cuenta bibliografía: 4, 7, 12, 13, 14, 22, 37, 42.



4.7. Material, Instrumental y equipos utilizados:

- Guantes látex M, XS, Nasobuco, Gorro, Gabacha, lentes protectores, Campo de papel.
- Pieza de baja velocidad marca Kavo L-Motor 181 DBN
- Turbina de alta velocidad Kavo Torque 660.
- Equipo básico (explorador, espejo, pinza de algodón, cucharilla endodóntica, sonda periodontal)
- Equipo endodóntico (explorador endodóntico, espátula de mezclado, espaciadores manuales # 15-40 de 25mm, mortonson, compactadores verticales, Pinza perforadora de dique, arco de Young,
- Rayos X Cori Z II.
- Radiografía número 2.
- Líquidos reveladores kodak. Caja oscura para revelado.
- Lámina de cera rosada.
- Hisopos plásticos.
- Mandril con disco de diamante para pieza de baja velocidad
- Fresa Endo Z de 21mm.
- Mini Endo Bloc de Dentsply.
- Calibrador de Guttapercha Dentsply.
- Calibrador eléctrico de pie de rey Trupper.
- Hipoclorito de sodio al 5.5%.
- EDTA de Master Dent.
- Agua estéril.
- Vaso plástico
- Localizador apical J Morita II
- Limas manuales K-FILE del 15-40 de 21mm.
- Limas manuales K-FILE del 45-80 de 21mm.
- Jeringas irrigadoras endodónticas Henry Schein.



- Dique de goma
- Cono de papel Henry Schein número 30
- Conos de Guttapercha META número 30
- Conos accesorios de Guttapercha META FF.
- Cemento de obturación Adseal de META.
- Sistema Guttaflow 2 Coltène.
- Ionómero de vidrio IONOMAX tipo II.
- Esmalte de uña jordana.
- Colorante Azul de Metileno al 2%.
- Posicionador plástico para tubos de ensayo. (Cortesía del departamento de Microbiología)
- Recipiente plástico con tapadera hermética.
- Incubadora Fisher Scientific.

4.8. Método de Recolección de datos:

Se recolectaron y almacenaron en solución salina, 55 premolares, dando inicio al proceso de selección radiográfico y clínico, cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión como se detalla previamente. Los premolares unirradiculares seleccionados fueron cepillados y enjuagados con agua corriente, para remover residuos de solución salina. Se utilizaron 50 premolares como muestra y 5 premolares como extras.^{39, 40.}

Se enumeraron los premolares unirradiculares del número 1 al número 55 dividiéndolas en tres grupos:

GRUPO 1: GUTTAFLOW 2. Premolares unirradiculares del N°1 al N°20 más N°51 y N°52 como extras.

GRUPO 2: CONTROL. Premolares unirradiculares N°21 al N°30 y N°53 como extra.

GRUPO 3: ADSEAL. Premolares unirradiculares N°31 al N°50 y el N°54 y N°55 como extras.



Para disminuir sesgos por instrumentación, el procesamiento de la muestra se ejecutó por un único operador. Se inició con una radiografía pre-operatoria de 5 premolares cada vez. Colocados sobre una lámina de cera rosada, del tamaño de la radiografía, cada premolar que se ajustó en ambos extremos con tubos plásticos de hisopos cortados en longitud de 1cm, cada uno para mantener en posición el premolar.

Una vez fijados en su posición los premolares, la lámina de cera rosada se colocó sobre la radiografía periapical n°2 kodak, y el cono del rayo X Cori se colocó por encima de la radiografía en ángulo 0 en relación a la superficie de la mesa a 3cm de separación. Este protocolo se repitió colocando cada premolar en posición mesio-distal y vestíbulo-lingual, a lo largo de todo el protocolo de tratamiento endodóntico convencional a realizar.

Cada premolar se midió, con miniendoblock dentsply, y se marcó, con lápiz de grafito a 15mm de longitud, donde se realizó un corte transversal al eje central del premolar, con un disco de diamante de doble cara abrasiva montado en la pieza de mano de baja velocidad, unificando las longitudes de trabajo, removiendo la porción coronal de cada premolar unirradicular.

Con una fresa Endo Z se amplió 2mm cervical del conducto radicular de cada premolar, se colocó un premolar a la vez, en un dique de goma con arco de Young sobre un vaso plástico con hipoclorito de sodio al 5.5% en contacto con el ápice radicular y se depositó con jeringa de irrigación hipoclorito de sodio al 5.5% en el interior del conducto en cantidad suficiente para humedecerlo, luego se introdujo una lima #10 o 15 para determinar longitud de trabajo con el localizador apical J Morita II, una vez confirmado con el localizador apical se tomó las radiografías pertinentes. Cualquier premolar cuyo calibre ápical fuera mayor a una lima #15 fue desechado del estudio y sustituido.

Se dio inicio a la instrumentación manual estándar para cada premolar unirradicular a evaluar, donde se unificó una matriz apical igual a una lima maestra n°30. Se usó irrigación durante la instrumentación y conformación de cada conducto, 3ml de



hipoclorito de sodio al 5.5% entre cada lima a instrumentar, y una vez concluido se irrigó con 1ml de EDTA por 30 segundos, y 1ml más por 30 segundos, lavando con 3ml de agua estéril para neutralizar el EDTA e Hipoclorito que podría encontrarse remanente en el conducto.

Una vez aspirado con succión endodóntica y secado con conos de papel n°30 el interior del conducto radicular, se confirmó con el calibrador de guttapercha y se introdujo el cono maestro n°30 a longitud de trabajo de 15mm y se realizaron las radiografías correspondientes a la conometría, exceptuando los 10 premolares unirradiculares que pertenecen al grupo control, ya que éste, no fue planificado obturar.

Con la conometría obtenida clínica y radiográficamente en todas las muestras de análisis, se obturó en un mismo día cada premolar unirradicular, de acuerdo al grupo de estudio al que perteneció.

GRUPO 1: GUTTAFLOW 2. Este grupo se obturó con técnica de cono único, colocando un cono maestro #30 cubierto de Guttaflow 2, a longitud de trabajo para sellar la matriz apical, se colocó y preparó el cemento Guttaflow 2 con sus respectivas puntas de mezclado, inyectándolo lo más apical posible y retrocediendo a medida que se llenó el conducto radicular. Se compactó verticalmente con instrumento mortenson y compactadores verticales hasta despejar 2mm coronales del conducto, donde se restauró coronalmente con IONOMAX cada premolar unirradicular correspondiente al grupo.

GRUPO 2: CONTROL. Este fue el grupo testigo, careció de obturación y restauración coronal, puesto que su propósito fue dar referencia comparativa del grado de filtración apico-coronal del colorante azul de metileno.

GRUPO 3: ADSEAL. Dada la presentación comercial en pasta dual del ADSEAL, éste se mezcló manualmente, en un block de mesclado, en la cantidad estimada para dos conductos en cada ocasión, y se utilizó la técnica de condensación lateral para la obturación de cada conducto. Colocando un poco del material en la superficie del cono maestro #30 que se introdujo a



longitud de trabajo. Con espaciador manual #20 se creó espacio, a 1mm menor de la longitud de trabajo, para el cono accesorio #20 barnizado con la mezcla, repitiendo nuevamente este paso hasta rellenar el interior de cada conducto radicular. Se compactó verticalmente con instrumento mortenson y compactadores verticales hasta despejar 2mm coronales del conducto, donde se restauró coronalmente con IONOMAX cada premolar unirradicular.

En éste punto se descartó los premolares extras de cada grupo de estudio y se realizó la toma radiográfica de la conometría mesio-distal y vestibulo-lingual. Se colocó cada premolar unirradicular en orden dentro del posicionador plástico para tubos de ensayo, un premolar por cada espacio, con un rótulo para cada grupo de estudio.

Inmediatamente, el posicionador plástico se guardó dentro de un recipiente plástico hermético, se almacenaron durante 7 días para el endurecimiento del material de obturación, en la incubadora del Laboratorio del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León a temperatura de 37°C, en 100% de humedad relativa.⁴⁰

Cumplido el tiempo, la muestra fue retirada de la incubadora y se marcó a nivel de 3mm en dirección apico-coronal, con un lápiz de grafito, como guía límite para la colocación del esmalte de uñas. A cada premolar se le aplicó 4 capas de barniz de uñas jordana en toda la superficie, excepto por los 3mm marcados previamente, a cada grupo se le colocó un color distintivo:

GRUPO 1 (ROJO): 1 capa de 417 tough stuff base&topcoat + 2 capas de 953 fiery red + 1 capa de 413 quick shine topcoat.

GRUPO 2 (TRANSPARENTE): 1 capa de 417 tough stuff base&topcoat + 2 capas de 180 clear + 1 capa de 413 quick shine topcoat.

GRUPO 3 (AMARILLO): 1 capa de 417 tough stuff base&topcoat + 2 capas de 949 yellow energy + 1 capa de 413 quick shine topcoat.



Con la capa de esmalte seca, las muestras de análisis se recolocaron en el Posicionador plástico, con el ápice hacia el fondo del recipiente, se introdujo 1ml de colorante azul de metileno, y se guardó dentro del recipiente plástico hermético e introdujo nuevamente, ahora durante 10 días, en la incubadora del Laboratorio del Departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-León a temperatura de 37°C, en 100% de humedad relativa.

Al retiro de la incubadora, se lavó y cepilló con abundante agua, conservando el barniz de uñas intacto, la superficie de cada premolar.

Con el uso de una cortadora estacionaria y discos de diamante doble cara, se cortó longitudinalmente en el plano coronal de cada premolar unirradicular, y un corte transversal para obtener un fragmento radicular, manteniendo así una pequeña área de agarre durante el corte de cada unidad de análisis.^{39, 40}

Se midió, con ayuda del calibrador digital pie de rey, la penetración apico-coronal en mm del colorante azul de metileno.^{39, 40} Para posteriormente realizar la tabulación y el análisis de los resultados.

Los datos fueron procesados utilizando análisis estadístico descriptivo, expresando los resultados mediante: media, intervalos de confianza, desviación estándar, e inferencial mediante las pruebas de Levene, comparación de medias y ANOVA 1F (Análisis de Varianza de un Factor) mediante el programa SPSS 17,0 a niveles de significancia del 95%.



5. RESULTADOS:

Tabla n°2

Grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con cemento ADSEAL utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

FILTRACIÓN								
	N	Media (mm)	Desviación estándar (mm)	Error estándar (mm)	95% del intervalo de confianza para la media (mm)		Mínimo (mm)	Máximo (mm)
					Límite inferior	Límite superior		
ADSEAL	20	0,9590	0,73768	0,16495	0,6138	1,3042	0,00	2,51

Fuente: Propia.

El grupo de estudio del cemento ADSEAL presenta un valor promedio de 0,9590 mm de penetración del azul de metileno clasificado como grado 0 a nivel ápico coronal. La variabilidad de los datos por medio de la desviación estándar es de 0,73768 mm y estableciendo el error estándar de la media de 0,16495 mm; se puede definir un intervalo de confianza de [0,6138-1,3042 mm]



Tabla n°3

Grado de filtración a 3mm ápico-coronal en premolares unirradiculares inferiores obturados con SISTEMA GUTTAFLOW 2 utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

FILTRACIÓN								
	N	Media (mm)	Desviación estándar (mm)	Error estándar (mm)	95% del intervalo de confianza para la media (mm)		Mínimo (mm)	Máximo (mm)
					Límite inferior	Límite superior		
GUTTAFLOW2	20	1,8675	0,67724	0,15144	1,5505	2,1845	0,66	3,20

Fuente: Propia

El grupo de estudio del cemento GUTTAFLOW2 presenta un valor promedio de 1,8675 mm de penetración del azul de metileno clasificado como grado 1 a nivel ápico coronal. La variabilidad de los datos por medio de la desviación estándar al ser de 0,67724 mm y estableciendo el error estándar de la media de 0,15144 mm; con un intervalo de confianza de [1,5505-2,1845 mm]



Tabla n°4

Grado de filtración a 3mm ápico-coronal grupo control utilizando por 10 días la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

FILTRACIÓN								
	N	Media (mm)	Desviación estándar (mm)	Error estándar (mm)	95% del intervalo de confianza para la media (mm)		Mínimo (mm)	Máximo (mm)
					Límite inferior	Límite superior		
CONTROL	10	5,3300	1,70368	0,53875	4,1113	6,5487	3,32	7,89

Fuente: Propia

El grupo control del estudio presentó un promedio de 5,3300 mm que respecto a clasificado como grado 3 de penetración del tinte de azul de metileno a nivel ápico coronal. La variabilidad de los datos por medio de la desviación estándar es de 1,70368 mm y estableciendo el error estándar de la media de 0,53875; con un intervalo de confianza de [4,1113-6,5487 mm]



Tabla n°5

Comparación del grado de filtración a 3mm ápico-coronal del colorante azul de metileno en premolares unirradiculares inferiores obturados con el cemento ADSEAL y el SISTEMA GUTTAFLOW 2 que fueron sometidos por 10 días en la prueba de penetración del colorante azul de metileno.

FILTRACIÓN								
	N	Media (mm)	Desviación estándar (mm)	Error estándar (mm)	95% del intervalo de confianza para la media (mm)		Mínimo (mm)	Máximo (mm)
					Límite inferior	Límite superior		
GUTTAFLOW2	20	1,8675	0,67724	0,15144	1,5505	2,1845	0,66	3,20
CONTROL	10	5,3300	1,70368	0,53875	4,1113	6,5487	3,32	7,89
ADSEAL	20	0,9590	0,73768	0,16495	0,6138	1,3042	0,00	2,51

Fuente: Propia

El cemento ADSEAL mostro un menor promedio de filtración con 0,9590 mm en comparación con el grupo GUTTAFLOW2 (1,8675 mm) y con el grupo control (5,3300 mm). Para ambos cements, el grado de filtración es menor que el de grupo control que no contenía cemento.



Tabla n°6

Resultados del análisis inferencial de la comparación del grado de filtración a 3mm ápico-coronal del colorante azul de metileno en premolares unirradiculares inferiores obturados con el cemento ADSEAL y el SISTEMA GUTTAFLOW 2 que fueron sometidos por 10 días en la prueba de penetración del colorante azul de metileno mediante las Prueba de Levene y Prueba T-Student de contraste de medias de los grupos de cemento de estudio.

Prueba de muestras independientes									
FILTRACION	Prueba de Levene de calidad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias: Grupos de Cementos: ADSEAL y GUTTAFLOW2						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
Se asumen varianzas iguales	0,026	0,873	4,057	38	0,000	0,90850	0,22392	0,45519	1,36181
No se asumen varianzas iguales			4,057	37,726	0,000	0,90850	0,22392	0,45508	1,36192

Fuente: Propia.

La prueba Levene confirma con $P=0.00$ que las varianzas de los dos grupos de ensayo de cemento son homogéneas para una probabilidad de 95 %. Lo cual, permite la comparación de medias de los grupos de ensayo de cemento con la Prueba T, resultando ésta, que a un $P=0.90850$ los valores medidos de media de filtración entre los dos grupos de ensayo son diferentes.



Tabla n°7

Grado de filtración de los grupos de estudio utilizando los indicadores de las variables.

FILTRACION			
GRADO	MATERIAL	N	% de N en MATERIAL
Grado 0 <1mm	GUTTAFLOW2	1	8,3%
	ADSEAL	11	91,7%
	Total	12	100,0%
Grado 1 [1,2) mm	GUTTAFLOW2	12	63,2%
	ADSEAL	7	36,8%
	Total	19	100,0%
Grado 2 [2,3)mm	GUTTAFLOW2	6	75,0%
	ADSEAL	2	25,0%
	Total	8	100,0%
Grado 3 >=3 mm	GUTTAFLOW2	1	9,1%
	CONTROL	10	90,9%
	Total	11	100,0%
Total	GUTTAFLOW2	20	40,0%
	CONTROL	10	20,0%
	ADSEAL	20	40,0%
	Total	50	100,0%

Fuente: Propia

Se asignaron los resultados de acuerdo al grado de filtración asignado en la operacionalización de las variables definiendo cada Grado como una población en 100%.

Como **GRADO 0** se encontró penetración del colorante azul de metileno en un 8.3%(1) en el grupo GUTTAFLOW2 y 91.7%(11) en el grupo de ADSEAL, con 0% del grupo CONTROL.

En el **GRADO 1** se encontró penetración del colorante azul de metileno en un 63.2%(12) en el grupo GUTTAFLOW2 y 36.8%(7) en el grupo de ADSEAL, con 0% del grupo CONTROL.

Como **GRADO 2** se encontró penetración del colorante azul de metileno en un 75%(6) en el grupo GUTTAFLOW2 y 25%(2) en el grupo de ADSEAL, con 0% del grupo CONTROL.



Como **GRADO 3** se encontró penetración del colorante azul de metileno en un 9.1%(1) en el grupo GUTTAFLOW2 y 0% en el grupo de ADSEAL, con 90.9%(10) para el grupo CONTROL.



ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente estudio se encontraron datos relevantes acerca del comportamiento de ambos materiales de obturación para el tratamiento endodóntico. En nuestro medio aún no se han realizado estudios donde se abarque el mismo tema.

De la misma manera que con los estudios que hemos revisado para la realización de este trabajo investigativo hemos confirmado que aún no existe un material de obturación que evite del todo la filtración en el interior del conducto radicular.

Encontrándose diferencia estadísticamente significativa, que los premolares unirradiculares obturados con Adseal presentan menor microfiltración que aquellos obturados con Guttaflow 2, existiendo microfiltración en el 100% de la muestra.

Estos resultados coinciden con el estudio de Patricia Contreras et al. donde “El cemento endodóntico Sealapex, presentó mayor microfiltración in vitro del sellado apical de conductos radiculares comparando con el cemento endodóntico a base de resina epóxica (Adseal), esto podría deberse a su capacidad de sellado hermético e insolubilidad en los fluidos de tejidos.”⁴

Además concuerda con Fortich Meza Natalia et al. cuyos resultados “demuestran claramente, que no hubo diferencia estadísticamente significativa en la capacidad de sellado del Topseal y el Guttaflow cuando se utiliza junto con gutapercha en el frío en la técnica de cono único. A pesar de ello, las obturaciones realizadas con Topseal presentaron menor cantidad de microfiltración al ser comparados con los obturados con Guttaflow.”³²



6. CONCLUSIONES

Considerando las condiciones experimentales del presente estudio se puede concluir que:

- El cemento endodóntico a base de resina epóxica (ADSEAL) presentó la menor filtración del colorante azul de metileno a 3mm ápico-coronal con respecto al cemento endodóntico a base de silicona Guttaflow 2 y con respecto al grupo control.
- Los dos materiales de obturación estudiados no son óptimos, dado que presentan en diferentes grados filtración ápico-coronal.



7. RECOMENDACIONES

- Ampliar el estudio de estas dos familias de materiales de obturación, incluso tomando en cuenta un mayor número de muestras, además de otras propiedades y características, así como: tiempo de trabajo, manipulación, fluidez etc.
- Incorporar estos materiales de obturación en las prácticas clínicas y de laboratorio, de la Facultad de Odontología y Especialidad de Endodoncia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, permitiendo que futuras generaciones establezcan criterio al conocer, aplicar y tener una amplia experiencia en la manipulación de estos materiales en la práctica endodóntica.



8. BIBLIOGRAFÍA.

1. G. De-Deus, M. C. Brandaño, R. A. S. Fidel & S. R. Fidel. **The sealing ability of Guttaflow™ in oval-shaped canals: an ex vivo study using a polymicrobial leakage model.** International Endodontic Journal. 2007; 40: 794–799.
2. Tracie M. Zielinski, DDS, J. Craig Baumgartner, DDS, PhD, and J. Gordon Marshall, DMD. **An Evaluation of Guttaflow and Gutta-Percha in the Filling of Lateral Grooves and Depressions.** JOE. 2008; 34(3): 295-298.
3. Daming WU, Zhijuan TANG, Guangdong ZHANG and Weihong LIU. **The sealing ability of a new silicone-based root canal filling material (Guttaflow): an in vitro study using the percentage of gutta-percha-filled area.** Dental Materials Journal. 2011; 30(5): 569–575.
4. Contreras Ferrer, Patricia. **Microfiltración in vitro del sellado apical de conductos radiculares empleando 2 cementos endodónticos [tesis Cirujano Dentista]** Trujillo-Perú: Escuela Profesional de Estomatología; Facultad de Medicina Humana; Universidad Privada Antenor Orrego. 2015.
5. Mario Roberto Leonardo. **Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares principios técnicos y biológicos. Vol. 1.** São Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2005.
6. Soares, Ilson José. Godlberg, Fernando. **Endodoncia. Técnicas y fundamentos.** Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2002.
7. Mohammad Hammad, MSc, Alison Qualtrough, PhD, and Nick Silikas, PhD. **Evaluation of Root Canal Obturation: A Three-dimensional In Vitro Study.** JOE. 2009; 35(4): 541-544.
8. F. Monticelli, J. Sword, R. L. Martin, G. S. Schuster, R. N. Weller. **Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems.** International Endodontic Journal. 2007; 40: 374–385.
9. Carlos Canalda Sahli, Esteban Brau Aguadé. **Endodoncia; Técnicas clínicas y bases científicas.** 2^{da} ed. Travessera de Gràcia, Barcelona (España): ELSEVIER MASSON; 2006



10. Samuel R. Epley, D MD, Jacob Fleischman, DMD, Gary Hartwell, DDS, and Carmen Cicalese, DM. **Completeness of Root Canal Obturations: Epiphany Techniques versus Gutta-Percha Techniques.** JOE. 2006; 32(6): 541-544.
11. Martha G. Brackett, DDS. Rebecca Martin, BS. Jeremy Sword, BS. Cindy Oxford, BS. Frederick A. Rueggeberg, DDS, MS. Franklin R. Tay, BDS (Hons), PhD, ‡ and David H. Pashley, DMD, PhD. **Comparison of Seal After Obturation Techniques Using a Polydimethylsiloxane-Based Root Canal Sealer.** JOE. 2006; 32(12): 1180-1190.
12. Guzmán B, Koury JM, García E, Méndez C, Antúnez M. **Interfase TopSeal-dentina en relación con dos técnicas de obturación: condensación lateral y técnica termoplastificada/ termorreblandecida. Estudio de microscopía electrónica de barrido.** Univ Odontol. 2010 Ene- Jun; 29(62): 39-44.
13. Mariela Barzuna Pacheco. **Comparación del nivel de filtración apical de la técnica de cono único utilizando gutapercha de conicidad y cuatro diferentes selladores.** Asociación Costarricense Congresos Odontológicos. 108-118.
14. Aline Savariz Martins. **Capacidad de sellado de un nuevo material de obturación de conductos radiculares [tesis doctoral].** Granada: Departamento de Estomatología, Facultad de Odontología, Universidad de Granada. 2010.
15. Stephen Cohen, MA, DDS, FICD, FACD. Kenneth M. Hargreaves, DDS, PhD, FACD. **Vías de la pulpa.** 9^{na} ed. España: ELSEVIER; 2008.
16. E. C. Combe, B. D. Cohen, & K. Cummings. **Alpha- and beta-forms of gutta-percha in products for root canal filling.** International Endodontic Journal. 2001; 34: 447–451.
17. T. Schwarze, DDS, Dr. Med. dent., G. Leyhausen, Dipl.-Biol., Dr.rer.nat. And W. Geurtsen, DDS, Dr. med. dent., PhD. **Long-Term Cytocompatibility of Various Endodontic Sealers Using a New Root Canal Model.** JOE. 2002; 28(11): 749-753.



18. McMichen FRS, Pearson G, Rahbaran S, Gulabivala K. **A comparative study of selected physical properties of five root-canal sealers.** International Endodontic Journal. 2003; 36: 629-635.
19. Mahmoud Torabinejad, DMD, MSD, PhD. Richard E. Walton, DMD, MS. **ENDODONCIA: Principios y Práctica.** 4^{ta} ed. España: ELSEVIER; 2010.
20. Shalin Desai, BDS, and Nicholas Chandler, BDS, MSc, PhD. **Calcium Hydroxide–Based Root Canal Sealers: A Review.** JOE. 2009; 35(4): 475-480.
21. Kwang-Won Lee, DDS, PhD, Michael C. Williams, BS, Jean J. Camps, DDS, PhD, and David H. Pashley, DMD, PhD. **Adhesion of Endodontic Sealers to Dentin and Gutta-Percha.** JOE. 2002; 28(10): 684-688.
22. Colán Mora PM, García-Rupaya CR. **Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares.** Rev. Estomatol Herediana. 2008; 18(1): 9-15.
23. Rick A. Michaud, DMD, John Burgess, DDS, Robert D. Barfield, DMD, Deniz Cakir, DDS, Sandre F. McNeal, MPH,‡ and Paul D. Eleazer, DDS, MS. **Volumetric Expansion of Gutta-Percha in Contact with Eugenol.** JOE. 2008; 34(12): 1524-1527.
24. Od Gabriela Racciatti. **Agentes selladores en endodoncia.** Rosario-Argentina. Universidad Nacional de Rosario-Ovidio Lagos 446-PB “B”. 2000.
25. A. Jainaen, J. E. A. Palamara & H. H. Messer. **Push-out bond strengths of the dentine–sealer interface with and without a main cone.** International Endodontic Journal. 2007; 40: 882–890.
26. L. Vasiliadis, K. Kodonas, N. Economides, C. Gogos & C. Stavrianos. **Short- and long-term sealing ability of Gutta-flow and AH-Plus using an ex vivo fluid transport model.** International Endodontic Journal. 2010; 43: 377–381.
27. Marina A. Marciano, DDS, Bruno M. Guimarães, DDS, Ronald Ordinola-Zapata, DDS, Clovis M. Bramante, DDS, PhD, Bruno C. Cavenago, DDS, Roberto B. García, PhD, et al. **Physical Properties and Interfacial Adaptation of Three Epoxy Resin–based Sealers.** JOE. 2011; 37(10): 1417-1421.



28. C. H. J. Hauman & R. M. Love. **Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 2. Root-canal-filling materials.** International Endodontic Journal. 2003; 36: 147-160.
29. ADSEAL BIOMETA.
http://www.dentamedical.com/cart/index.php?main_page=product_info&products_id=450&language=sp
30. Brochour Coltène. **Expansion meets adhesion: The new Guttaflow®-generation.** © 2016 Coltène/Whaledent AG – www.coltene.com
https://www.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Endodontics/Root_Canal_Obturation/Guttaflow_bioseal/60013872_04-16_Guttaflow_bioseal_ES.pdf.
31. Ashraf ElAyouti, DMD, Christian Achleithner, DMD, † Claus Löst, DMD,* and Roland Weiger, DMD‡. **Homogeneity and Adaptation of a New Gutta-Percha Paste to Root Canal Walls.** JOE. 2005; 31(9): 687-690.
32. Fortich Mesa Natalia, Corrales Pallares Carlos I, Baldiris Álvarez Adriana, Cano Rangel Jenisffer, De La Rosa Tapia Letty, Mercado Pérez Luis Fernando. **Microfiltración apical de dos cementos selladores Guttaflow® y Topseal® en dientes obturados con técnica de cono único instrumentados con Protaper rotatorio. Estudio ex vivo.** Corporación Universitaria Rafael Nuñez/Ciencia y Salud Virtual. 2012 Diciembre; 4(1): 21-29.
33. Ahmet R. Özok, PhD, Lucas W. M. van der Sluis, PhD, Min-Kai Wu, PhD, and Paul R. Wesselink, PhD. **Sealing Ability of a New Polydimethylsiloxane-based Root Canal Filling Material.** JOE. 2008; 34(2): 204-207.
34. Mário Tanomaru-Filho, PhD, Érica Gouveia Jorge, MSc, Juliane Maria Guerreiro Tanomaru, PhD, and Marcelo Gonçalves, PhD. **Radiopacity Evaluation of New Root Canal Filling Materials by Digitalization of Images.** JOE. 2007; 33(3): 249-251.
35. Savariz A, González-Rodríguez MP, Ferrer-Luque CM. **Long-term sealing ability of Guttaflow versus Ah Plus using different obturation techniques.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010 Nov 1;15 (6): e936-941.



36. Gunnar Bergenholtz. Preben Hørsted-Bindslev. Claes Reit. **Endodoncia**. 2^{da} ed. Mexico: El manual moderno; 2011.
37. Erhan Özcan, Ayce Ünverdi Eldeniz & Hale Ari Aydinbelge. **Assessment of the sealing abilities of several root canal sealers and filling methods**. Acta Odontológica Scandinavica, 2013; 71(6): 1362-1369.
38. Iván Darío Muñoz Bolaños. **Microfiltración apical en dos técnicas de obturación: condensación lateral y el sistema obtura II**. Revista de la facultad de odontología. 2009 Enero-Junio; 8: 21-29.
39. Min-Kai Wu, MD, MSD, PhD,^a Luc W. M. van der Sluis, DDS,^b and Paul R. Wesselink, DDS, PhD,^c Amsterdam, The Netherlands. **A 1-year follow-up study on leakage of single-cone fillings with RoekoRSA sealer**. Oral Surgery, Oral medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and endodontology. 2006; 101(5): 662-667.
40. Josef Herbert, DDS, MS,* Michael Bruder, DDS, MS,* Jürgen Braunsteiner, DDS, MS,* Markus Jörg Altenburger, DDS, † and Karl-Thomas Wrbas, DDS, Priv.-Doz. **Apical Quality and Adaptation of Resilon, EndoREZ, and Guttaflow Root Canal Fillings in Combination with a Noncompaction Technique**. JOE. 2009; 35(2): 261-264.
41. Hasan Orucoglu, DDS, PhD,* Abdulkadir Sengun, DDS, PhD, † and Nihat Yilmaz, DDS, PhD‡. **Apical Leakage of Resin Based Root Canal Sealers with a New Computerized Fluid Filtration Meter**. JOE. 2005; 31(12): 886-890.
42. Carla Cecilia Sáenz Castillo, Jorge Guerrero, Enrique Chávez Bolado. **Estudio comparativo de la microfiltración apical de tres sistemas de obturación endodóncica: Estudio *in vitro***. Revista Odontológica Mexicana. 2009; 13(3): 136-140.



9. ANEXOS

FICHAS RECOLECTORAS DE DATOS

Tabla n°8

1. Ficha control de preparación de muestras para obtención de datos:

Muestra N°	Preparación de la Muestra				1 ^{er} tiempo en incubadora			Barnizado		2 ^{do} tiempo en incubadora (colorante azul de metileno)			Fecha de Corte de sección
	Corte coronal	Limpieza y Conformación	Obturación		Fecha de inicio	Temp. °C	Fecha de retiro	Fecha	Color	Fecha de inicio	Temp. °C	Fecha de retiro	
			Fecha	Grupo									

Fuente: Propia



Tabla n°9

1. Ficha recolección de datos:

Grupo	Muestra	Longitud externa de la muestra en mm.	Longitud del fragmento cortado en mm.	Longitud del corte radicular en mm.	mm de penetración del colorante azul de metileno	Indicador de Filtración			
						Grado 0	Grado 1	Grado 2	Grado 3

Fuente: Propia

FIGURAS:



Figura n°3

Remoción de corona para determinar la longitud estándar de trabajo que fue de 15mm.

Fuente Propia



Figura n°4

Limpieza y conformación de *grupo control*. Diez piezas dentales limpiadas y conformadas dejando como lima memoria N°30 a 15mm de longitud.

Fuente Propia



Figura n°5

Limpieza, conformación y conometría de grupo técnica de condensación lateral más *Adseal* lima memoria y cono N° 30 a 15 mm de longitud.

Fuente Propia



Figura n°6

Limpieza, conformación y conometría de grupo sistema Guttaflow2 lima memoria y cono N° 30 a 15 mm de longitud.

Fuente Propia



Figura n°7

Se utilizó como lima memoria N°30 por lo tanto se utilizaron conos de papel N°30 para el secado de los conductos

Fuente Propia

Figura n°8 y 9



Grupo Adseal fue obturado utilizando cono de gutapercha principal N°30 y como cemento sellador Adseal de la casa meta acompañados con conos extrafinos de gutapercha mediante obturación lateral.

Fuente Propia



Figura n°10

Cemento Adseal Meta Biomed

http://www.dentamedical.com/cart/index.php?main_page=product_info&products_id=450&language=sp



Figura n°11

Grupo Guttaflow fue obturado utilizando como principal N°30 y rellenado con sistema Guttaflow N°2

https://www.coltene.com/fileadmin/Data/EN/Products/Endodontics/Root_Canal_Obturation/Guttaflow_bioseal/60013872_04-16_Guttaflow_bioseal_ES.pdf



Figura n°12

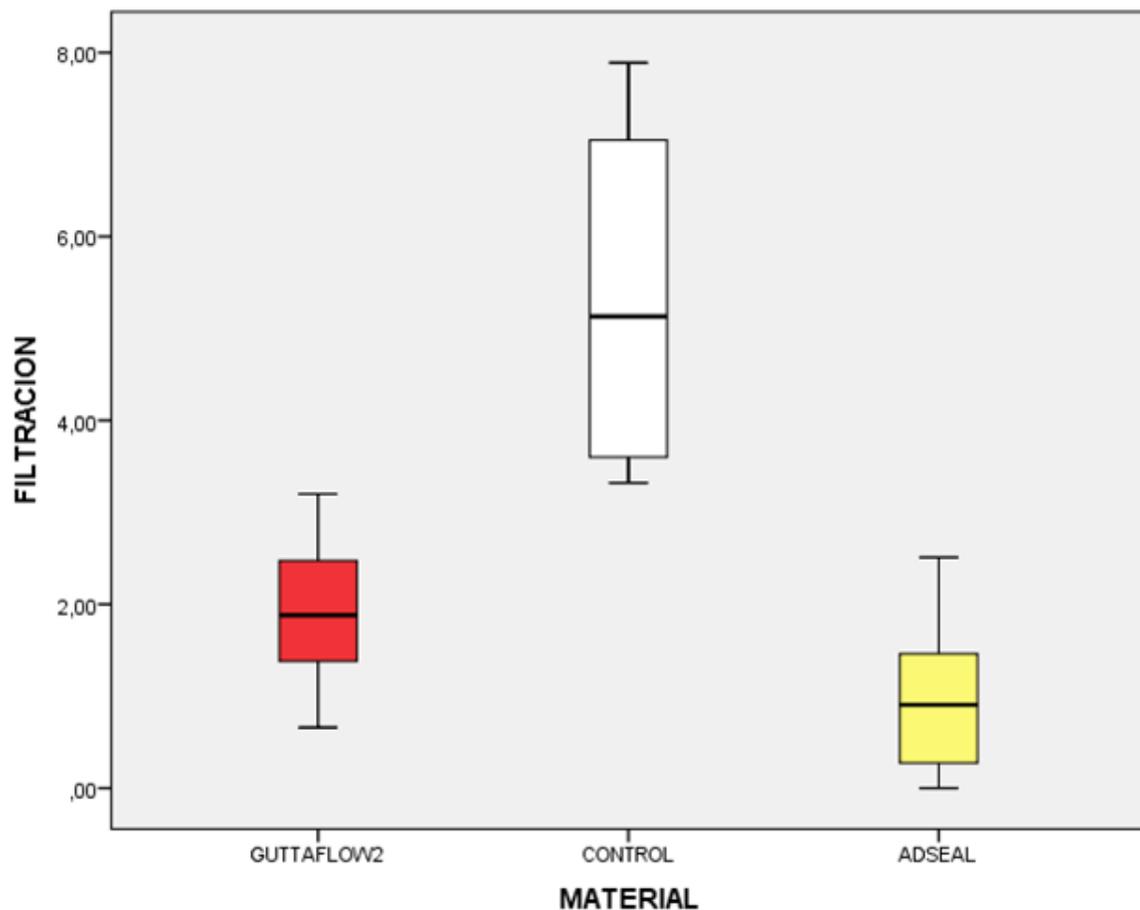
Medición ápico-coronal 3mm para marcar límite de aplicación de esmalte de uñas, dejando despejado 3mm apicales.

Fuente Propia



Figura n°13

Diagrama de caja de la Comparación el grado de filtración a 3mm ápico-coronal del colorante azul de metileno en premolares unirradiculares inferiores obturados con el cemento ADSEAL, el SISTEMA GUTTAFLOW 2 y el grupo CONTROL.



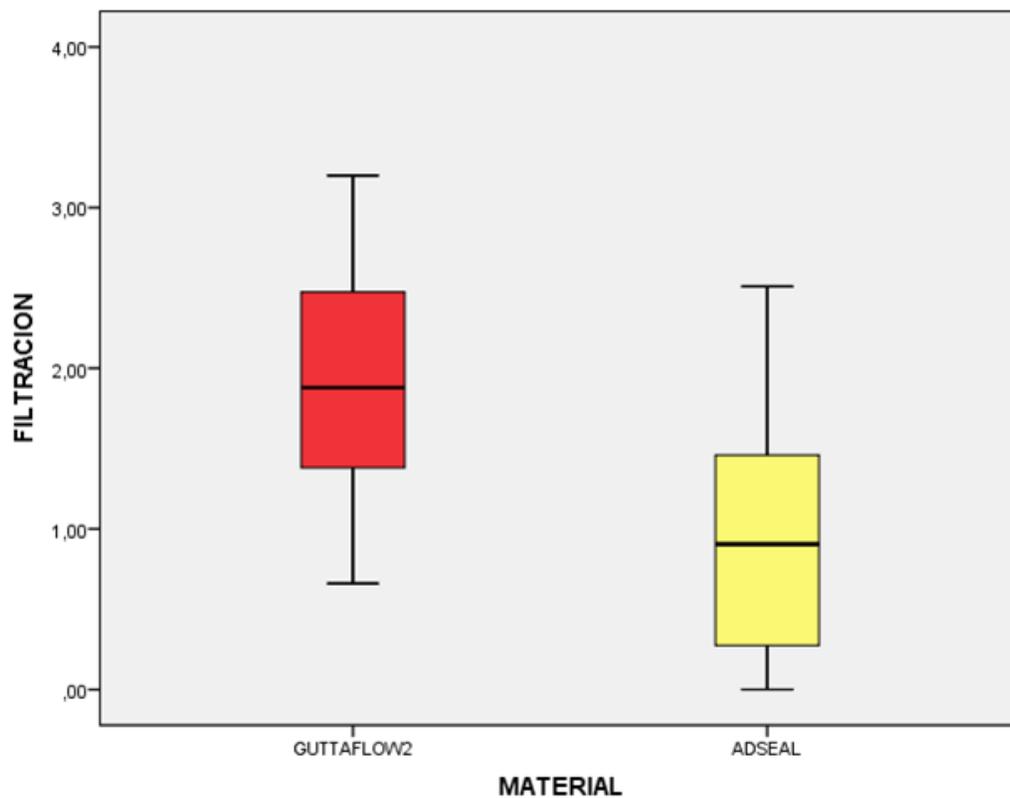
Fuente: Propia

De forma gráfica se representa, la comparación de los tres grupos, ambos cementos tienen una menor filtración con respecto al grupo control. Comparando los dos cementos el ADSEAL presenta una filtración significativamente menor con respecto al Guttaflow2.



Figura n°14

Diagrama de cajas de los resultados del análisis inferencial de la comparación del grado de filtración a 3mm ápico-coronal del colorante azul de metileno en premolares unirradiculares inferiores obturados con el cemento ADSEAL y el SISTEMA GUTTAFLOW 2 mediante la Prueba de Levene y la Prueba T-Student de contraste de medias de los grupos de cemento de estudio.



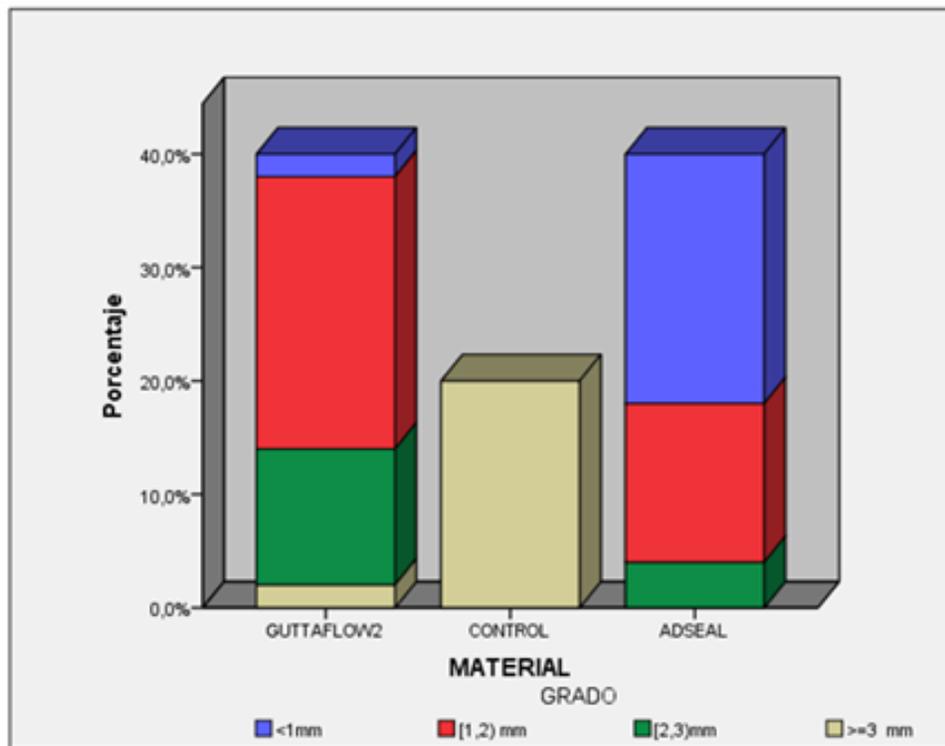
Fuente: Propia

De forma gráfica se representa, la comparación de los dos cementos, donde el ADSEAL presenta una filtración significativamente menor con respecto al Guttaflow2.



Figura n°15

Grado de filtración de los grupos de estudio utilizando los indicadores de las variables.



Fuente: Propia

Al dividir cada grupo de estudio según el grado de filtración que presento, podemos dividir.

El grupo Guttaflow 2, de 20 premolares unirradiculares, con 1 premolar para un grado 0 de microfiltración, 12 premolares para un grado 1, 6 premolares para un grado 2 y 1 premolar para un grado 3 de microfiltración.

Como grupo CONTROL, con 10 premolares unirradiculares todos presentaron un grado 3 de microfiltración.

Mientras que el grupo ADSEAL, con 20 premolares unirradiculares se obtuvo: un grado 0 para 11 premolares, un grado 1 para 7, un grado 2 para 2, y principalmente un grado 3 para 0 muestras.