

**INTERFASE GENERADA EN EL CONDUCTO RADICULAR OBTURADO CON  
TÉCNICA DE CONO ÚNICO DE GUTAPERCHA Y SISTEMA DE CONO ÚNICO  
HIDRÓFILO**

**Investigadores**

**Viviana López González.  
Juan David Mogollón Jiménez.  
Yuliana Andrea Molina García  
Jorge Andrés Quiroz Silva**

**Trabajo de grado para optar el título de  
Endodoncista**

**Asesor científico**

**Dr. Hernán Becerra.  
Endodoncista Asociación Odontológica Argentina.  
Endodoncista Colegio Odontológico Colombiano**

**Asesor metodológico**

**Dra. Diana Parra.  
Odontóloga Universidad El Bosque.  
Epidemióloga Universidad El Bosque**

**Universidad Santo Tomás Bogotá  
Facultad de Odontología  
Posgrado de Endodoncia  
2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Agradecemos a Dios por permitirnos culminar este sueño, a nuestros padres por su apoyo incondicional amor y motivación, a nuestras parejas e hijos por su paciencia, comprensión y apoyo, a nuestros docentes por su dedicación, enseñanzas y conocimientos y a nuestros compañeros por su tolerancia, amistad, risas y todos los momentos vividos.**

## Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN .....	9
1.1	Planteamiento del problema .....	9
1.2	Justificación .....	10
2	MARCO TEÓRICO.....	12
2.1	Cementos selladores.....	12
2.1.1	Cementos a base de biocerámica .....	13
2.1.2	Gutapercha .....	13
2.1.3	Cono único de Gutapercha .....	14
2.1.4	Cono único del sistema cono único hidrófilo™ .....	15
2.2	Sierra ISOMET.....	17
2.3	Microscopía electrónica de barrido (SEM).....	18
2.4	Termociclado.....	18
3	OBJETIVOS .....	20
3.1	Objetivo general .....	20
3.2	Objetivos específicos .....	20
3.3	Hipótesis .....	20
4	METODOLOGÍA .....	21
4.1	Tipo de estudio.....	21
4.1.1	Objeto de estudio .....	21
4.1.2	Unidad de observación.....	21
4.1.3	Unidad de análisis.....	21
4.1.4	Material objeto de estudio .....	21
4.1.5	Muestra.....	21
4.1.6	Variables.....	22
4.2	Criterios de selección .....	22
4.2.1	Criterios de inclusión.....	22
4.2.2	Criterios de exclusión .....	22
4.3	Procedimiento .....	23
4.3.1	Preparación de la muestra .....	23
5	RESULTADOS.....	26
6	DISCUSIÓN .....	1
6.1	CONCLUSIONES .....	3
6.2	RECOMENDACIONES .....	5
7	BIBLIOGRAFÍA .....	6

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas Gutapercha .....	14
Tabla 2. Variables de estudio .....	22

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mediciones AUTOCAD Gutapercha .....	26
Figura 2. Mediciones AUTOCAD como único hidrófilo .....	26
Figura 3. Mediciones AUTOCAD sin termociclado Gutapercha vs como único hidrófilo .....	29
Figura 4. Comparación Gutapercha y como Hidrófilo sin termociclado.....	29
Figura 5. Mediciones AUTOCAD con termociclado Gutapercha vs como único hidrófilo .....	30
Figura 6. Comparación Gutapercha y como Hidrófilo con termociclado .....	30

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía.	1. Gutapercha con termociclado tercio apical .....	27
Fotografía.	2. Gutapercha con termociclado tercio medio .....	27
Fotografía.	3. Gutapercha con termociclado tercio coronal.....	27
Fotografía.	4. Gutapercha sin termociclado tercio apical.....	27
Fotografía.	5. Gutapercha sin termociclado tercio medio .....	27
Fotografía.	6. Gutapercha sin termociclado tercio coronal.....	27
Fotografía.	7. cono único hidrófilo con termociclado tercio apical .....	28
Fotografía.	8. cono único hidrófilo con termociclado tercio medio.....	28
Fotografía.	9. cono único hidrófilo con termociclado tercio coronal .....	28
Fotografía.	10. cono único hidrófilo sin termociclado tercio apical .....	28
Fotografía.	11. cono único hidrófilo sin termociclado tercio medio .....	28
Fotografía.	12. cono único hidrófilo sin termociclado tercio coronal;Error! Marcador no definido.	
Fotografía.	13. Gutapercha sin termociclado tercio apical.....	31
Fotografía.	14. Gutapercha sin termociclado tercio medio .....	31
Fotografía.	15. Gutapercha sin termociclado tercio coronal.....	31
Fotografía.	16. cono único hidrófilo sin termociclado tercio apical .....	31
Fotografía.	17. cono único hidrófilo sin termociclado tercio medio .....	31
Fotografía.	18. cono único hidrófilo sin termociclado tercio coronal.....	31
Fotografía.	19. Gutapercha con termociclado tercio apical .....	31
Fotografía.	20. Gutapercha con termociclado tercio medio .....	31
Fotografía.	21. Gutapercha con termociclado tercio coronal.....	31
Fotografía.	22. cono único hidrófilo con termociclado tercio apical .....	32
Fotografía.	23. cono único hidrófilo con termociclado tercio medio.....	32
Fotografía.	24. cono único hidrófilo con termociclado tercio coronal .....	32

## RESUMEN

**Resumen:** El éxito del tratamiento endodóntico es fundamental para la reintegración fisiológica del diente al sistema estomatognático **Objetivo:** Comparar la interfase generada a lo largo del conducto radicular obturado con dos sistemas de obturación de cono único: Gutapercha y cono hidrófilo. **Metodología:** se realizó un estudio cuasi experimental invitro en 66 muestras a las cuales se les realizaron mediciones de las interfases entre el material de obturación y la pared del conducto, obturados con técnicas de cono único de gutapercha e hidrófilo sometidos a termociclado y observados al microscopio electrónico de barrido. **Resultados:** En el análisis de los especímenes obturados con gutapercha se encontró una interfase mínima de 11.80 $\mu\text{m}$  y máxima de 233.86  $\mu\text{m}$  con una media de 61.45  $\mu\text{m}$ . En relación al cono hidrófilo se encontró una interfase mínima de 17.07 $\mu\text{m}$ , máxima de 766.78  $\mu\text{m}$  y media de 148.67  $\mu\text{m}$ . Con relación al termociclado, se encontró diferencia estadísticamente significativa para la gutapercha ( $p=0,07$ ) y para el cono único hidrófilo ( $p=0.544$ ). **Conclusiones:** Los métodos utilizados permitieron observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha e hidrófilo, encontrándose que la técnica de cono único de gutapercha presentó menor interfase en los tercios analizados, siendo mayor la interfase en el tercio coronal para ambas técnicas.

**Palabras clave:** Interfase, obturación, gutapercha, sistema cono hidrófilo, conducto radicular.

## ABSTRACT

**Summary:** The success of the endodontic treatment is fundamental for the physiological reintegration of the tooth into the stomatognathic system. **Objective:** To compare the interface generated in the obturated root canal with two single cone obturation systems: gutta-percha and hydrophilic cone. **Methodology:** A quasi-experimental invitro study was carried out on 66 samples, which were used to measure the interfaces between the obturation material and the canal wall, sealed with single gutta-percha and hydrophilic cone techniques subjected to thermocycling and observed under the electron microscope of scanning. **Results:** In the analysis of the specimens filled with gutta-percha, a minimum interface of 11.80  $\mu\text{m}$  and maximum of 233.86  $\mu\text{m}$  was found with an average of 61.45  $\mu\text{m}$ . In relation to the hydrophilic cone, a minimum interface of 17.07 $\mu\text{m}$ , maximum of 766.78  $\mu\text{m}$  and mean of 148.67  $\mu\text{m}$  was found. Regarding thermocycling, a statistically significant difference was found for gutta-percha ( $p = 0.07$ ) and for the single hydrophilic cone ( $p = 0.544$ ). **Conclusions:** The methods used allowed to observe the interface in the coronal, middle and apical thirds of the root canals sealed with single gutta-percha and hydrophilic cone technique, finding out that the single gutta-percha cone technique presented lower interface values in the thirds analyzed, being greater for both techniques the interface in the coronal third.

**Key words:** Interphase, obturation, gutta-percha, hydrophilic cone system, root canal

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 Planteamiento del problema

Existen factores determinantes para definir la calidad de una obturación endodóntica dentro de los que se encuentran la preparación del canal radicular, la homogeneidad del material dentro del conducto y la interfase que se genera entre el material de obturación (gutapercha y cemento) y la pared dentinal. (1)

El tratamiento endodóntico convencional tiene un índice de fracaso del 5 al 25%. Algunas investigaciones indican que el porcentaje de este es mayor en molares de tres conductos, dientes con anatomías complejas y a veces impredecibles. Garantizar una adaptación de la obturación, va a disminuir el porcentaje de fracaso endodóntico atribuido a la microfiltración, esto se obtiene con un correcto selle que involucra una íntima relación del material de obturación y la pared de conducto radicular. (2)

La interfase entre el material obturador y la pared del conducto radicular se puede ver afectada por la disolución del cemento y la falta de selle en alguno de los tercios radiculares promoviendo la migración bacteriana hacia el periápice, aspecto que busca prevenirse con la utilización de técnicas de obturación que garanticen una íntima unión entre las dos superficies; sin embargo, la obturación con conos de gutapercha y cemento en presencia de humedad sufre de solubilidad y permite la filtración bacteriana cuando no se garantiza un correcto protocolo de preparación endodóntica.(3)

Se han implementado técnicas de obturación que buscan garantizar el éxito del tratamiento teniendo en cuenta variables como tiempo de trabajo, homogeneidad en la obturación, selle y disminución de la interfase, siendo la técnica de obturación de cono único un método que suple estas necesidades del operador, pero que debido al exceso de instrumentación en la porción apical tiende a presentarse pérdida del tope apical generando falta de adaptación y selle de la obturación incrementando el riesgo de fracaso de dicho tratamiento.(1)

Por otra parte, se han desarrollado nuevos sistemas de obturación que se caracterizan por tener una expansión radial hidrófila que aparentemente mejora la interfase entre el material de obturación y la pared dentinal. Sin embargo, existe poca literatura que describa su comportamiento (4).

Debido a la expansión radial hidrófila que presenta el cono único hidrófilo(4) y con los nuevos sistemas de preparación, con limas de taper variable y conos de obturación para cada sistema, en el presente estudio se investigará la capacidad de adaptación del sistema de obturación cono único hidrófilo y de la obturación de cono único de gutapercha, y se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál de las dos técnicas de obturación de cono único de gutapercha y cono único del sistema cono único hidrófilo presenta menor generación de interfase a lo largo de la longitud del conducto radicular?

## **1.2 Justificación**

El éxito del tratamiento endodóntico es fundamental para la reintegración fisiológica del diente al sistema estomatognático. Para llegar a esto es necesario la realización adecuada de todas las etapas de este tratamiento como la mantención de la cadena aséptica, instrumentación eficiente, irrigación con soluciones apropiadas y finalmente la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares (5).

No existe técnica que cumpla con todos los requisitos requeridos para una obturación ideal, la técnica más utilizada a lo largo de los años ha sido la condensación lateral, teniendo falencias en la adaptación, el selle, la falta de homogeneidad y la filtración coronal (6).

La técnica de cono único presenta como ventajas: la estandarización del cono en relación a las medidas de la conicidad de los actuales instrumentos de preparación del conducto radicular, disminuye el tiempo de obturación y aparentemente mejora la adaptación y selle a las paredes del conducto (7).

Por otra parte el cono único hidrófilo tiene como característica la expansión radial a medida que absorbe la humedad del espacio de los túbulos dentinales y del cemento sellador; dicha expansión lateral o radial no isotrópica mejora la capacidad de adaptación de la obturación del conducto radicular disminuyendo la interfase entre el material y el tejido dental (8).

Uno de los requisitos indispensables para alcanzar el éxito de la terapéutica endodóntica es que la interfase entre los materiales de obturación a las paredes del conducto radicular sea mínima o inexistente, ya que esto es determinante en la calidad del selle y a su vez impide el reingreso de microorganismos por vía coronaria o apical al sistema de conductos radiculares (8).

Los materiales de obturación deben comportarse como una masa homogénea uniéndose firmemente el uno con el otro y adhiriéndose a la pared del conducto radicular (9) ya que se ha demostrado que la presencia de espacios favorece la microfiltración (10). Es importante para el éxito clínico buscar un material que minimice esta interfase y disminuya la microfiltración bacteriana ya que esta tiene implicación clínica en el éxito de la endodoncia.

El propósito de este estudio es determinar la menor generación de interfase a lo largo de la longitud del conducto radicular en dos técnicas de obturación de cono único de gutapercha y cono único hidrófilo.

## 2 MARCO TEÓRICO

La obturación en endodoncia, se define como el reemplazo del contenido del conducto radicular y del espacio creado por la instrumentación biomecánica, por un material que lo rellene en forma permanente, tridimensional y estable, cerrando toda comunicación con la cavidad oral y el periodonto apical, su propósito principal es el de crear una barrera hermética a la penetración microbiana y a los fluidos tisulares.

### 2.1 Cementos selladores.

El éxito de un tratamiento endodóntico depende de la creación de un sellado apical y coronal que logre detener los fluidos y microorganismos. Diferentes materiales y métodos se han introducido para la obturación de un conducto radicular instrumentado. Los selladores endodónticos juegan un papel crítico en el selle impermeable. Se deben llenar las irregularidades entre las paredes del conducto radicular y material de relleno. Sin embargo, una mala técnica de preparación y adicionando un sellador inadecuado puede permitir la microfiltración bacteriana que potencialmente puede conducir al fracaso del tratamiento.

Una variedad de selladores se han utilizado para este propósito, incluyendo óxido, eugenol de zinc (ZOE), los cementos a base de ionómero de vidrio, polímeros, hidróxido de calcio, resina y actualmente la introducción de tecnología biocerámica, comenzó a ofrecer una nueva alternativa frente a los otros materiales de obturación de conductos radiculares (9,10).

El uso de un agente sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del proceso de obturación. Un buen sellador debe ser biocompatible y bien tolerado por los tejidos perirradiculares. Todos los selladores recién mezclados presentan cierto grado de toxicidad, que se reduce en gran medida al ser colocado (11).

El cemento obturador no sólo aumenta el sellado, sino que también sirve para rellenar las irregularidades del canal y las pequeñas discrepancias entre la pared del canal radicular y el material de relleno sólido (12).

### **2.1.1 Cementos a base de biocerámica**

El cemento a base de Biocerámica, es un sellador de conductos que se ha introducido en el mercado, el cual es conocido comercialmente como *Endosequence BC Sealer* (Brasseler USA, Savannah, GA); es un sellador endodóntico premezclado e inyectable y el tamaño de sus nanopartículas le permite fluir fácilmente en las irregularidades del conducto y en los túbulos dentinarios. Es hidrófilo y utiliza la humedad de los túbulos dentinarios para iniciar y terminar su proceso de reacción.

Según su fabricante este cemento no presenta contracción en su configuración, es altamente biocompatible y presenta un efecto antibacteriano, debido a su PH altamente alcalino.

Koch y Brave, declararon que los materiales biocerámicos tienen mayor biocompatibilidad, resultando en un posible aumento de la resistencia después de la obturación, tienen un pH alto durante el proceso (que es altamente antibacteriano), tienen una capacidad de selle, y son fáciles de usar.

Los cementos selladores Biocerámicos, también presentan una adhesión química a las paredes de la dentina radicular, la adhesión química mejora la resistencia a la fractura de los dientes tratados endodónticamente. Además, la profunda penetración del cemento dentro de las irregularidades del conducto y en los túbulos dentinales, es un resultado de las nanopartículas selladoras, que puede ser otro factor asociado a una mayor resistencia a la fractura (13).

### **2.1.2 Gutapercha**

Los conos de gutapercha están compuestos por componentes orgánicos: polímero gutapercha y cera/resina, e inorgánicos: óxido de zinc (ZnO), sulfato de bario y bromuro (BaSO<sub>4</sub>); pequeños porcentajes de agentes colorantes y antioxidantes pueden estar presentes. La fragilidad, rigidez, fuerza tensil y radiopacidad han sido proporcionadas por el polímero gutapercha y el óxido de zinc. La actividad antibacterial ha sido atribuida al óxido de zinc. En general, la composición ha sido mostrada para ser aproximadamente 18-22% de polímero de gutapercha y 50-75% de óxido de zinc (11).

De las distintas formas existentes, en endodoncia se utilizan la beta y la alfa. Si la gutapercha alfa se somete a la temperatura de fusión (65° C) se transforma en una gutapercha amorfa que, al enfriar a temperatura ambiente y de modo espontáneo, adopta la forma cristalina beta. Por el contrario, si

el enfriamiento se produce de forma lenta, se produce una cristalización en la forma alfa. La gutapercha beta es más viscosa, densa y sin adherencia a la dentina, mientras que la gutapercha alfa se plastifica con mayor facilidad, fluye mejor por los conductos radiculares (12).

La gutapercha como cualquier material odontológico presenta las siguientes ventajas y desventajas:

**Tabla 1. Ventajas y desventajas Gutapercha**

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buena compatibilidad.</li> <li>▪ Buena compresibilidad.</li> <li>▪ Buena tolerancia tisular.</li> <li>▪ Biocompatibilidad.</li> <li>▪ Radiopacidad.</li> <li>▪ Estabilidad dimensional.</li> <li>▪ Buena plasticidad.</li> <li>▪ Impermeabilidad.</li> <li>▪ Poder bacteriostático.</li> <li>▪ Vida media larga.</li> <li>▪ Solubles en disolventes orgánicos.</li> <li>▪ Inerte.</li> <li>▪ Insoluble en agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de rigidez.</li> <li>▪ Carece de adhesividad.</li> <li>▪ Difícil esterilización química o por calor.</li> <li>▪ Fragilidad con el paso del tiempo si hay exposición a la luz o al aire.<sup>12</sup></li> <li>▪ Contracción en presencia de humedad</li> </ul>

La condensación lateral de gutapercha es una técnica estándar, los estudios muestran que no proporciona el selle total. Muchos intentos se han hecho para resolver este problema, pero como consecuencia de ello se han creado otras técnicas de obturación, otros materiales y cementos selladores (11).

### **2.1.3 Cono único de Gutapercha**

En la técnica de cono único, se prepara el conducto dándole una forma cónica de tamaño estándar y se obtura con un cono único de gutapercha de diámetro equivalente. Actualmente con la introducción de nuevas técnicas de instrumentación rotatoria y nuevos materiales para el sellado

radicular, esa técnica es nuevamente preconizada como una alternativa para la obturación en el tratamiento endodóntico.

Para la correcta obturación es fundamental obtener un ajuste correcto del cono y la pared dentinaria del conducto radicular a fin de generar un correcto sellado que evite la filtración de fluidos y/o bacterias en sentido corono-apical o apico-coronario. Para facilitar ese objetivo es necesario que exista una relación de forma y tamaño entre los conos de obturación y los instrumentos empleados en la preparación biomecánica especialmente si se utiliza una técnica de obturación con cono único. Un cono de gutapercha que ajuste en forma correcta en toda la preparación del conducto radicular necesitará de una mínima cantidad de cemento endodóntico situación que mejora la estabilidad física, química y biológica de la obturación (14).

El procedimiento general consiste en lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentado, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador. Estaría indicada en los casos de conductos muy amplios, en los cuales la obturación es realizada sobre la base de un cono único de gutapercha - preparado en el mismo momento operatorio y de acuerdo con el calibre del conducto a obturar. En los de sección oval, el ajuste es deficiente y el sellador ocupa la mayor parte del conducto, con la consecuente deficiencia de sellado e incremento de la toxicidad (15).

#### **2.1.4 Cono único del sistema cono único hidrófilo™**

El sistema de cono único hidrófilo™ (*EndoTechnologies, LLC, Shrewsbury, MA*) es un sistema de obturación de puntas que van dentro del conducto radicular con un cemento sellador biocerámico.

Es una técnica de llenado de conductos radiculares que consiste en puntos de endodoncia hidrófilos prefabricados y un sellador acompañante. El punto endodóntico deformable está disponible en diferentes tamaños de punta y conicidades y está diseñado para expandirse lateralmente sin expandirse axialmente, al absorber el agua residual del espacio del canal instrumentado y la de la humedad intraradicular natural.

Está diseñada para expandirse radialmente a medida que absorbe humedad del espacio del conducto preparado y los túbulos dentinales. Esta expansión lateral no isotrópica es para mejorar la capacidad de selle de la obturación del conducto radicular. (7)

Los conos hidrófilos requieren de puntos de obturación contruidos en dos partes: Núcleo central: consiste en una combinación de dos polímeros de nylon patentados, Trogamid T y Trogamid CX los cuales son esteres de poliamida que le confiere tensión y resistencia al material, proporcionando el punto la flexibilidad para permitir que pase fácilmente alrededor de cualquier curva en el canal preparado, mientras que es lo suficientemente rígido para pasar fácilmente a la longitud en canales más estrechos.

Y la capa de polímero externo, o recubrimiento de hidrogel polimérico la cual es una capa hidrófila de hidrogel que permite que el punto se hinche para adaptarse a las ramificaciones del conducto radicular. Este revestimiento está diseñado para hincharse lateralmente, sellando así el canal. No se hincha axialmente por lo que no hay cambio de longitud y la hinchazón radial se detiene una vez que se crea un sello, genera expansión radial no isotrópica para adaptarse a espacios irregulares. Dicha expansión es inducida por la humedad del conducto, la humedad del sellador y de los túbulos dentinales ajustándose a la geometría del canal radicular. (4)

- Instrucciones de uso

Paso 1: Los conos se elaboran para que ajusten a los diferentes sistemas rotatorios; después de la preparación del conducto radicular, se coloca el cono único hidrófilo correspondiente con una prueba previa cronometría

Paso 2: cuando esté corroborada la longitud, se corta el extremo coronal de modo que sea relativamente a ras con el orificio de entrada del conducto radicular

Paso 3. Se barnizan las paredes del conducto con el sellador recomendado (*endosequence® bc sealer™*) y luego se impregna el cono único hidrófilo con el cemento sellador, lentamente se lleva el cono único hidrófilo, girando hasta la longitud de trabajo. Se limpia los excesos de cemento dejados la cámara con una mota de algodón humedecida con agua estéril. Se sella la cavidad con resina o ionómero de vidrio (4).

Para desobturación o para elaboración de retenedores intraradiculares se puede realizar con limas de desobturación estándar, no es necesario usar disolventes. Para facilitar la remoción, usar agua tibia para ablandar el polímero hidrófilo (16).

Aunque el cono hidrófilo es técnicamente una obturación de un solo cono técnica, este producto utiliza el principio de higroscópico expansión del punto in situ para llenar estos anatómicos brechas, y potencialmente proporcionar un mejor sello.

### **Mecanismo de expansión controlada en conos hidrófilos**

La naturaleza hidrofílica de los puntos de referencia puede permitir que los puntos absorban la diminuta cantidad de agua presente en el conducto radicular. Esta agua puede unirse por hidrógeno a los sitios polares presentes, lo que permite la expansión dentro de las cadenas poliméricas. La velocidad y el alcance de esta expansión se controlan como parte del proceso de fabricación. La expansión se produce con una fuerza minúscula que se afirma que está muy por debajo del estrés de tensión reportado por la dentina y una fracción de la fuerza generada cuando se usan técnicas tradicionales como la compactación vertical caliente (17).

Esta expansión suave ocurre dentro de las primeras 4 horas después de colocar la punta en el canal y permite que la punta se adapte suavemente a cualquier irregularidad en el conducto radicular. Esto da como resultado que el polímero y el sellador se expresen en los túbulos dentinarios. La ligera presión positiva contra la pared del conducto que se crea, forma un sello que se cree que es virtualmente impermeable a la microfiltración bacteriana (17).

## **2.2 Sierra ISOMET**

La Sierra ISOMET es una sierra de corte de precisión diseñada para cortar diversos tipos de materiales con una deformación mínima. La sierra ISOMET 1000 de precisión asegura un seccionamiento adecuado en el material que exige integridad de la muestra y rápido corte en una amplia gama de materiales entre ellos:

- Metales
- Plásticos
- Biomateriales
- Los minerales compuestos de cerámica rocas

Esta sierra se compone por secciones electrónicas, una amplia selección de discos, accesorios, goniómetros y prensas de tornillo rotativo. El disco presenta una hoja compuesta por granos de diamante que mejora el corte, lo que minimiza la deformación de la muestra. Este diseño permite

que la sierra ISOMET 1000 logre una superficie tan libre como sea posible de los daños y la distorsión. Además se puede configurar para que se encienda y pueda bajar en una profundidad predeterminada de corte o en la finalización de la sección.

La sierra ISOMET 1000 puede estar equipada con un plato giratorio opcional que en la práctica reduce el área de contacto con la cuchilla de la muestra y el calor de fricción para el rápido corte del material. El rendimiento de corte se logra mediante la selección de la hoja de fabricación del disco adecuado para el material. El comportamiento de corte de la ISOMET 1000 es completamente cerrado. La bandeja extraíble refrigerante es accesible desde la parte frontal de la máquina para una rápida recuperación de la muestra y de fácil limpieza (17)

### **2.3 Microscopia electrónica de barrido (SEM)**

El microscopio electrónico de barrido tiene un campo magnético que permite enfocar los rayos catódicos (electrones) y obtener una imagen tridimensional, permite la observación y la caracterización de materiales orgánicos e inorgánicos, proporciona aumentos hasta de 200.000X diámetros. Permite la observación directa de todo tipo de superficies, así como extender el rango de resolución de las imágenes hasta la escala nanométrica (18).

El microscopio electrónico de barrido (SEM) es un instrumento capaz de ofrecer un variado rango de informaciones procedentes de la superficie de la muestra. Su funcionamiento se basa en barrer un haz de electrones sobre un área del tamaño que se desee (aumentos) mientras en un monitor se visualiza la información que se haya seleccionado en función de los detectores que hayan disponibles

Una observación en el microscopio electrónico de barrido proporciona información sobre la estructura cristalográfica de los materiales (18).

### **2.4 Termociclado**

Una metodología de envejecimiento artificial ampliamente utilizado. La ISO TR 11450 estándar (1994) recomienda 500 ciclos en agua de entre 5 y 55 °C. La literatura reciente concluyó que 10.000 ciclos corresponden aproximadamente a 1 año de funcionamiento en vivo. Además, el efecto de envejecimiento artificial inducido por el termociclado no está claramente establecida.

Este proceso de envejecimiento artificial puede resultar en grietas que se propagan a lo largo de interfase de unión entre el material de obturación y las paredes del conducto, y una vez que se crea un vacío, el cambio de dimensiones de la interfase puede causar entradas y salidas de fluidos patógenos, un proceso conocido como 'percolación' (19).

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

Comparar la interfase generada en el conducto radicular obturado con dos sistemas de obturación de cono único: Gutapercha wave one gold y cono único hidrófilo.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha.
- Observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con el sistema cono único hidrófilo.
- Comparar la interfase hallada entre las técnicas de obturación con cono único de gutapercha y cono único del sistema cono único hidrófilo.

### **3.3 Hipótesis**

Los conductos radiculares obturados con cono único hidrófilo presentan menor generación de interfase en comparación con los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de *gutapercha wave one gold*.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1 Tipo de estudio**

Estudio cuasi-experimental in vitro

#### **4.1.1 Objeto de estudio**

Se observaron y se realizaron mediciones de las interfases o espacios vacíos entre el material de obturación y la pared del conducto, obturados con técnica de cono único gutapercha y cono único del sistema cono único hidrófilo.

#### **4.1.2 Unidad de observación**

Se observó la interfase entre la pared del conducto radicular, el cemento sellador y el material de obturación

#### **4.1.3 Unidad de análisis**

Cuántas micras mide en la interfase entre la pared del conducto radicular, el cemento sellador y el material de obturación.

#### **4.1.4 Material objeto de estudio**

Obturación de 60 conductos uniradiculares de longitudes promedio a 16 mm, con curvaturas leves preparados previamente con sistema rotatorio Wave One Gold (lima Primary); obturados con técnica de cono único gutapercha y cono único del sistema cono único hidrófilo.

#### **4.1.5 Muestra**

Se obtuvieron 66 dientes uniradiculares des-coronados con longitudes promedio de 16 mm, con curvaturas leves, previamente preparados con el sistema rotatorio Wave One Gold (lima Primary)

## 4.1.6 Variables

*Tabla 2. Variables de estudio*

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala operacional</b>	<b>Escala medición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Relación entre las variables</b>
<b>Sistema de obturación.</b>	Reemplazo de tejido pulpar por material biocompatible dentro del conducto radicular	Adaptación de tercios coronal medio y apical	Sistema como único gutapercha. Cono único hidrófilo.	Nominal	Cualitativa	Independiente
<b>Interfase</b>	Espacios o distancia entre las paredes del conducto radicular y el material de obturación	Adaptación de tercios coronal medio y apical	Distancia en micrómetros entre el material de obturación y la pared del conducto	Razón	Cuantitativa	Dependiente
<b>Tercio radicular</b>	Segmento radicular	Interfase en cada tercio radicular.	Tercio coronal, medio y apical.	Nominal	Cualitativa	Independiente

## 4.2 Criterios de selección

### 4.2.1 Criterios de inclusión

- Dientes uniradiculares.
- Dientes con raíces rectas o con curvaturas leves hasta 10°
- Dientes con una proporción corono-radicular uno a dos.
- Dientes sin tratamiento de conducto previo.
- Dientes sin fracturas radiculares

### 4.2.2 Criterios de exclusión

- Dientes birradiculares o multirradiculares
- Curvaturas apicales mayores de 10°
- Esclerosis de cámara pulpar y conducto radicular

## 4.3 Procedimiento

### 4.3.1 Preparación de la muestra

Se realizó un estudio cuasi-experimental in vitro para observar y realizar mediciones de las interfases entre el material de obturación y la pared del conducto obturados con técnica de cono único gutapercha y cono único hidrófilo.

Fueron incluidos dientes uniradiculares, con raíces rectas o con curvaturas leves hasta 10°, con una proporción corono-radicular uno a dos, sin tratamiento de conducto previo y dientes sin fracturas radiculares. Fueron excluidos dientes con esclerosis de cámara pulpar y conducto radicular, raíces con presencia de reabsorción interna o externa

La muestra estuvo constituida por 66 dientes uniradiculares decoronados con longitudes promedio de 16 mm, con curvaturas leves.

Se tomaron radiografías de todos los dientes para verificar anatomía interna. Los dientes se decoronaron a nivel de la unión amelo cementaria con disco de diamante y refrigeración, para estandarizar la longitud radicular a 16mm.

Posteriormente se determinó la longitud de trabajo definitiva de forma visual con lima tipo k # 10 (*Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland*) dentro del conducto restando 1 mm a la longitud de la lima cuando la punta fue visible en el foramen apical. Las raíces fueron preparadas con el sistema *wave one gold* (*Dentsply Maillefer*) por un operador experimentado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se permeabilizaron los conductos con lima rotatoria *proglider*, se preparó el tercio medio y coronal con fresa *gates gliden* I y II, hasta donde se sintió resistencia, se preparó el tercio apical con lima *primary* del sistema *wave one gold*, con movimientos de cepillado y picoteo cuando se llega a longitud de trabajo. Entre preparación se limpió la lima y se irriego con hipoclorito de sodio al 5.25% y luego se usó solución salina para inactivarlo; para remover el barro dentinario se utilizó 1 ml de ácido etilendiaminotetraacetico (EDTA) al 17 %, a la solución de NaOCL se le realizó activación sónica durante 1 minuto. La irrigación final se realizó con solución salina haciendo patencia con lima manual tipo k #10.

**Técnica de obturación:** Las 66 raíces fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos:

Grupo A 30 raíces obturadas con técnica cono único hidrófilo.

Grupo B 30 raíces obturadas con técnica de cono único de gutapercha.

Grupo C 3 dientes para prueba piloto obturados con cono único hidrófilo.

Grupo D 3 dientes para prueba piloto obturados con cono único de gutapercha.

El grupo A se obturó con cono único hidrófilo de la siguiente manera:

Después de la preparación del conducto con lima primary del sistema *wave one gold*, se insertó el cono hidrófilo haciendo prueba previa de conometría. Al llegar a la longitud de trabajo se cubrieron las paredes del canal radicular con cemento sellador biocerámico (*endosequence bc sealer*) lentamente se insertó el cono hidrófilo, rotándolo a medida que se lleva a longitud de trabajo. Se recortó el extremo sobrante coronal a ras con el orificio de la entrada del conducto.

El grupo B se obturaron con técnica de cono único de gutapercha de la siguiente manera:

Después de la preparación del conducto con lima primary del sistema *wave one gold*, se insertó el cono de gutapercha haciendo prueba previa de conometría. Al llegar a la longitud de trabajo se cubrió las paredes del canal radicular con cemento sellador biocerámico (*endosequence bc sealer*) lentamente se insertó el cono rotandolo a medida que se lleva a longitud de trabajo. Se recortó el extremo sobrante coronal a ras con el orificio de la entrada del conducto.

Posterior a la obturación la mitad de la muestra de cada grupo se les realizo cortes y se envió a ser evaluada bajo SEM, mientras que a la otra mitad de la muestra se les realizó proceso de termociclado donde fueron sometidas a humedad de 100% y temperatura de 37 °C simulando un periodo de tiempo de un (1) año de obturación del conducto, luego se les realizaron los cortes y finalmente observadas bajo SEM.

Para conservar humectados los dientes se utilizó espuma rígida de poliuretano, se trazó una cuadrícula de 3x3 cm con una perforación en el medio, en cada celda se ubicó un diente con suficiente hidratación.

**Termociclado:** Una vez obturadas las muestras, se tomaron 30 dientes aleatoriamente, 15 de cada grupo experimental; las muestras fueron marcadas y embaladas en bolsa con selle hermético, para realizar el proceso de corte y análisis al SEM. Se sometieron a 1000 ciclos que simulan un año en boca.

**Corte de las muestras:** Los dientes se seccionaron con la sierra ISOMET 1.000 con un disco diamantado y abundante irrigación durante 20 segundos. Se dividieron topográficamente en tres tercios: coronal, medio y apical.

Los cortes se realizaron transversalmente, dividiendo la raíz previamente estandarizada a una longitud de 16 mm, en tres partes iguales, aproximadamente a 5 mm por tercio radicular, para un total de 198 muestras respectivamente.

**Microscopia electrónica de barrido (SEM):** Las muestras fueron seccionadas, cubiertas con 30 nm de oro por medio del metalizador DENTOM VACCUM DESK IV por 40 minutos a baja presión (300 Å, 99.9999% Oro) a (10<sup>-4</sup> Torr), para ser observadas por medio de microscopio electrónico de barrido (SEM) JEOL JSM– 6490LV de 3.0 nm de alto vacío.

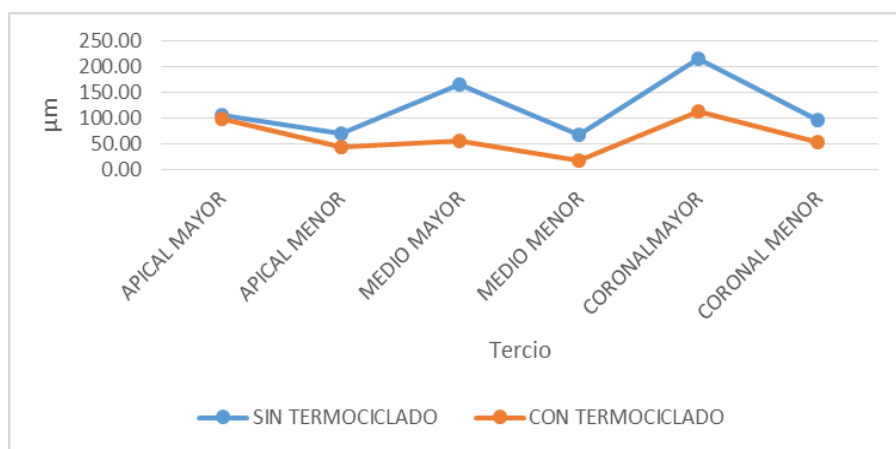
Se obtuvo un total de 258 imágenes de 3 niveles diferentes (coronal, medio y apical) a 50x, 500x y 800x de magnificación y se determinó la interfase entre la masa obturadora y las paredes del conducto.

**Prueba estadística:** Obteniendo el valor de las interfases con el programa de precisión AUTOCAD, los datos obtenidos fueron tabulados en Microsoft Excel versión 2010. La descripción de las variables cualitativas se realizó mediante frecuencias absolutas y porcentajes, y para variables cuantitativas se tomaron los valores máximos y mínimos de cada tercio en micrómetros, y se aplicó el test ANOVA con un nivel de significancia de 5% ( $p < 0,05$ ). 2010 y se analizó en SPSS 22.0 (Paquete Estadístico para Ciencias Sociales ). La descripción de la variables cualitativas se realizó mediante frecuencias absolutas y porcentajes, y para variables cuantitativas se tomaron los valores máximos y mínimos de cada tercio en micrómetros, y se aplicó el test ANOVA con un nivel de significancia de 5% ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS

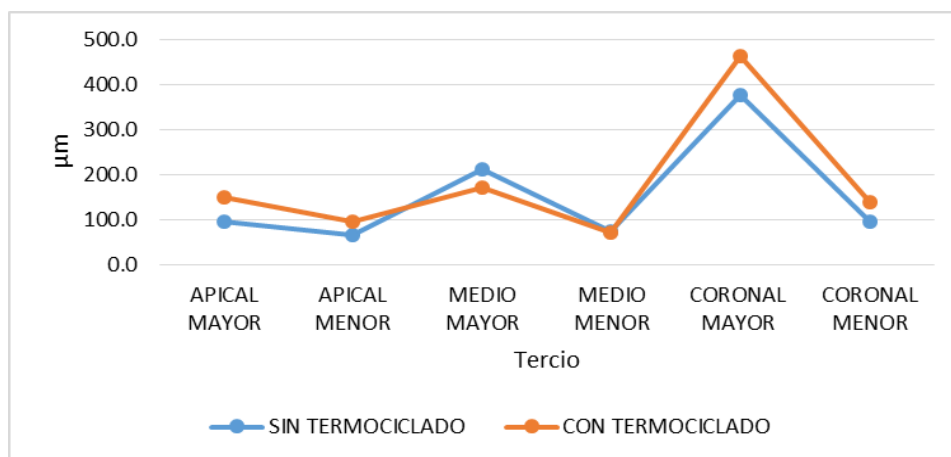
Al realizar el análisis de los especímenes obturados con gutapercha se observó en general que el espacio de interfase fue: mínimo 11.80 $\mu\text{m}$ , máximo 233.86  $\mu\text{m}$  con un promedio de 61.45  $\mu\text{m}$ .

Así mismo, se encontró que todos los valores promedio de interfase fueron mayores para aquellas que no se sometieron a termociclado, presentando mayor distancia cono-pared dentinal en los segmentos medio y coronal (1059,29  $\mu\text{m}$  y 1024,5  $\mu\text{m}$  respectivamente). Respecto al tercio apical se observó una interfase mínima de 3,44  $\mu\text{m}$  (Figura 1).



**Figura 1. Mediciones AUTOCAD Gutapercha**

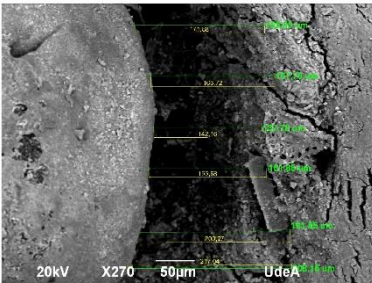
Por otra parte, los datos de referencia para cono único hidrófilo fueron de 17.07  $\mu\text{m}$  como mínimo, 766.78  $\mu\text{m}$  como máximo, con un promedio de 148.67  $\mu\text{m}$  (Figura 2).



**Figura 2. Mediciones AUTOCAD cono único hidrófilo**

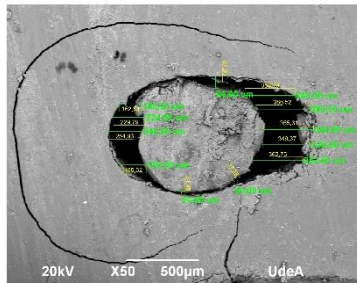
Al analizar la relación entre el tercio y la técnica de cono hidrófilo, se encontró diferencia estadística ( $p=0,24$ ). Se observó que el tercio coronal presenta mayor variabilidad con y sin termociclado.

**Fotografía. 1. Gutapercha con termociclado tercio apical**



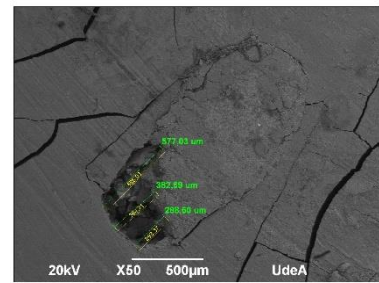
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 560.12 µm.

**Fotografía. 2. Gutapercha con termociclado tercio medio**



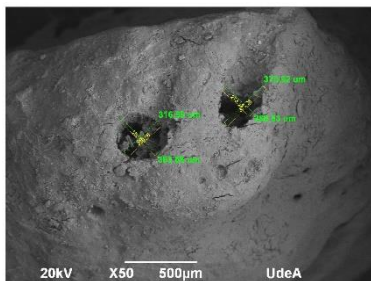
Interfase en el tercio medio con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 386.52 µm

**Fotografía. 3. Gutapercha con termociclado tercio coronal**



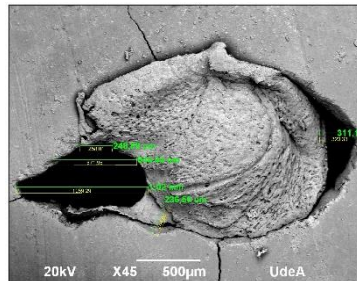
Interfase en el tercio coronal con técnica de gutapercha con termociclado el valor máximo reportado 586.03 µm

**Fotografía. 4. Gutapercha sin termociclado tercio apical**



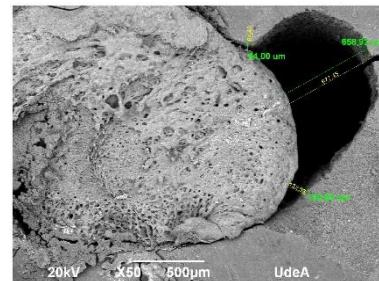
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha sin termociclado el valor máximo reportado 375.26 µm

**Fotografía. 5. Gutapercha sin termociclado tercio medio**



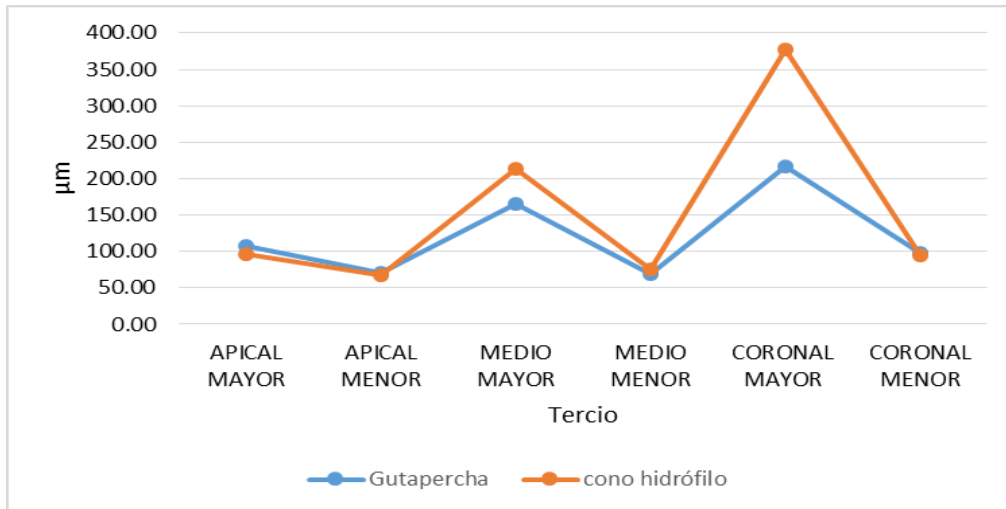
Interfase en el tercio medio con técnica de gutapercha sin termociclado el valor máximo reportado 1059.29 µm

**Fotografía. 6. Gutapercha sin termociclado tercio coronal**

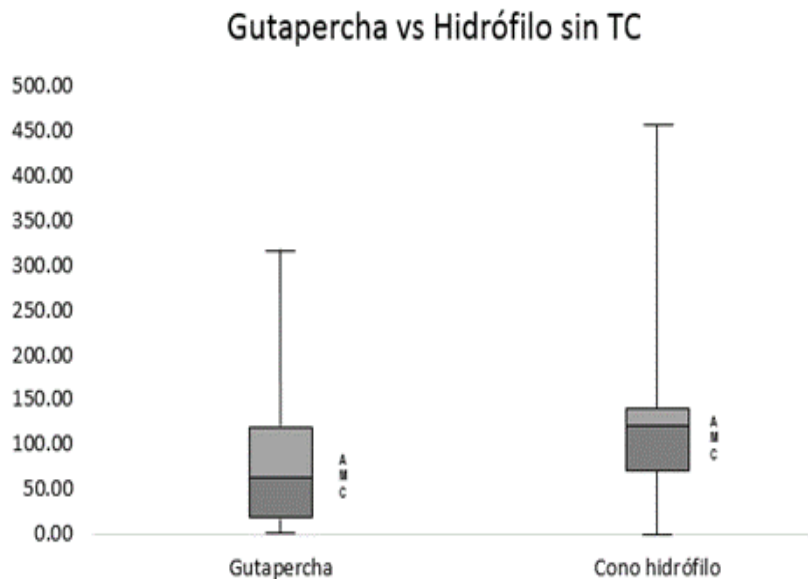


Interfase en el tercio coronal con técnica de gutapercha sin termociclado el valor máximo reportado 677.45 µm





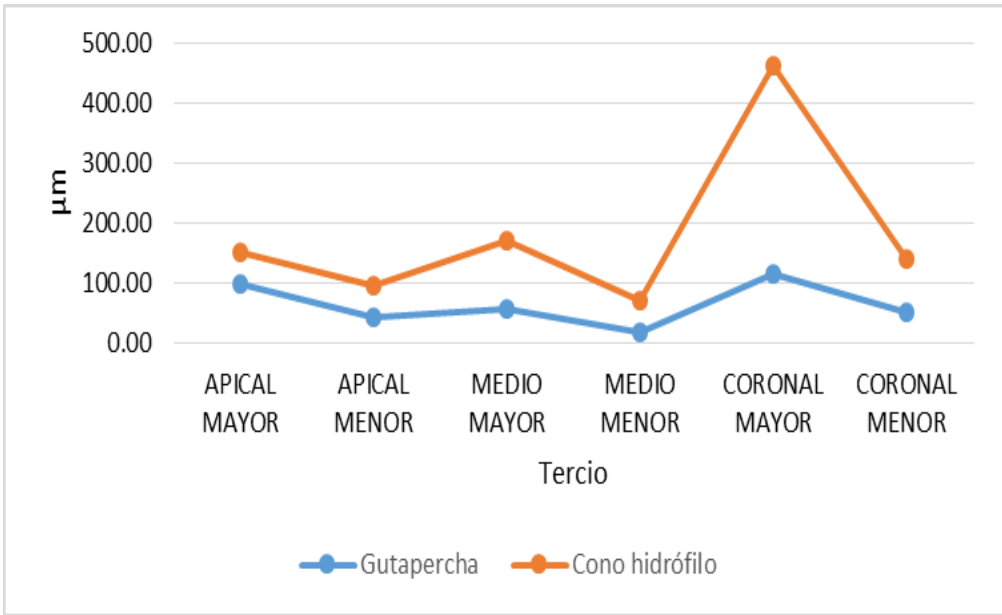
**Figura 3. Mediciones AUTOCAD sin termociclado Gutapercha vs cono único hidrófilo**



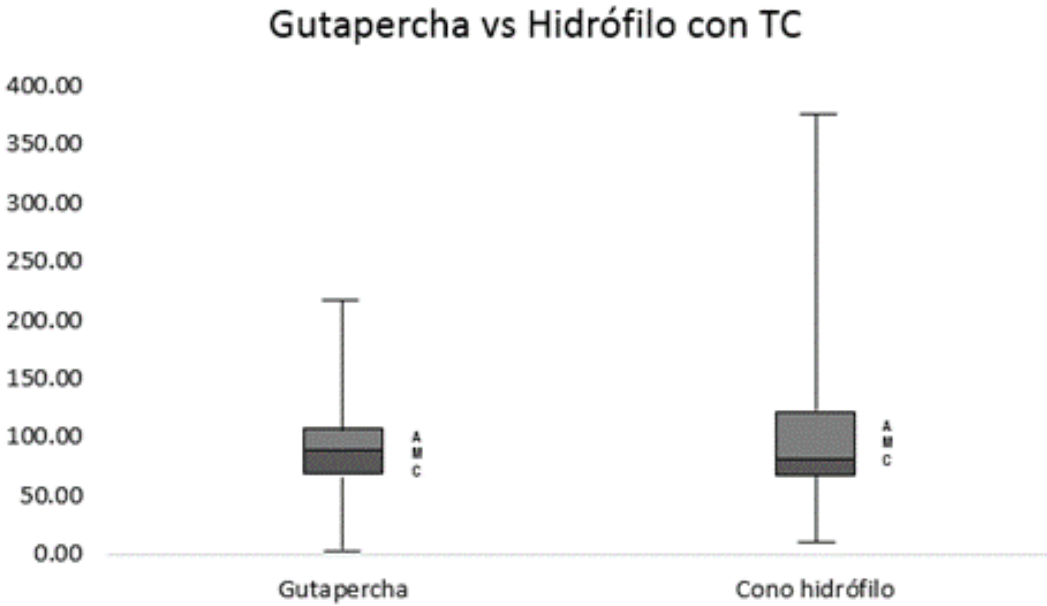
**Figura 4. Comparación Gutapercha y cono Hidrófilo sin termociclado**

Con relación al termociclado, se encontró diferencia estadísticamente significativa para la gutapercha ( $p=0,07$ ) y de normalidad para el cono único hidrófilo ( $p=0.544$ ). La mayor variabilidad de datos se registró para el cono hidrófilo con y sin termociclado.

Al observar las muestras sometidas a termociclado para ambas técnicas se encontró que todos los valores promedio para los especímenes obturados con gutapercha fueron menores en los tercios evaluados (apical, medio y coronal) (Figura 4).

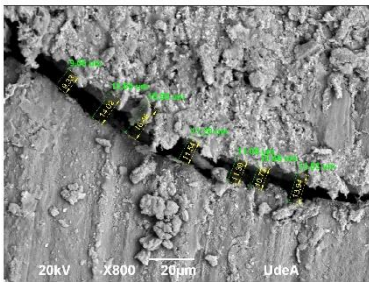


**Figura 5. Mediciones AUTOCAD con termociclado Gutapercha vs cono único hidrófilo**



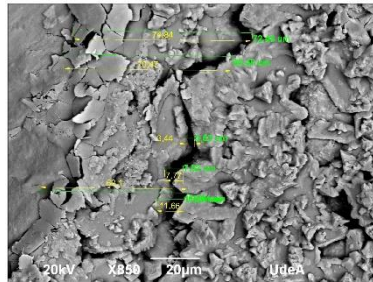
**Figura 6. Comparación Gutapercha y cono Hidrófilo con termociclado**

**Fotografía. 12. Gutapercha sin termociclado tercio apical**



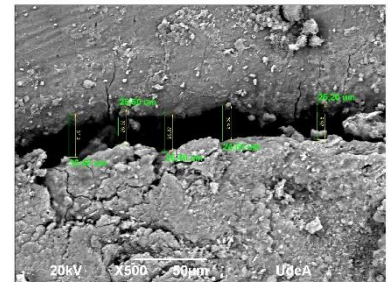
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha sin termociclado el valor mínimo reportado 9.33 µm

**Fotografía. 13. Gutapercha sin termociclado tercio medio**



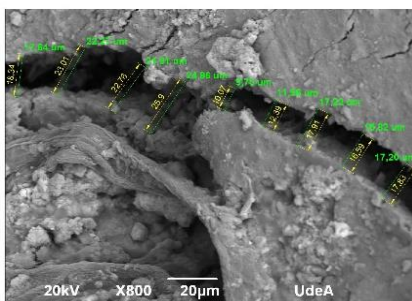
Interfase en el tercio medio con técnica de gutapercha sin termociclado el valor mínimo reportado 3.44µm

**Fotografía. 14. Gutapercha sin termociclado tercio coronal**



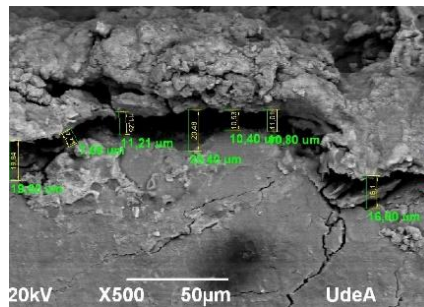
Interfase en el tercio coronal con técnica de gutapercha sin termociclado el valor mínimo reportado 18.65µm.

**Fotografía. 15. como único hidrófilo sin termociclado tercio apical**



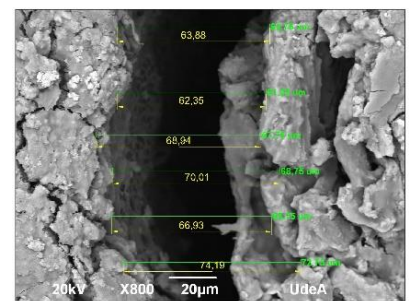
Interfase en el tercio apical técnica de como único hidrófilo sin termociclado el valor mínimo reportado 10.07µm

**Fotografía. 16. como único hidrófilo sin termociclado tercio medio**



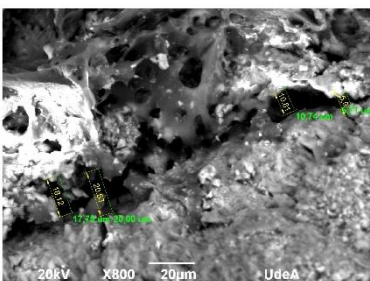
Interfase en el tercio medio técnica de como único hidrófilo sin termociclado el valor mínimo reportado 7.71µm

**Fotografía. 17. como único hidrófilo sin termociclado tercio coronal**



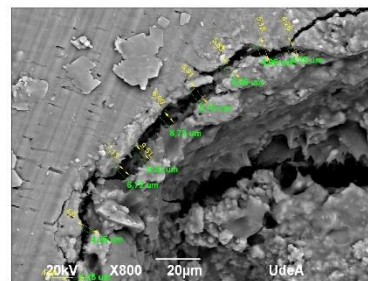
Interfase en el tercio coronal técnica de como único hidrófilo sin termociclado el valor mínimo reportado 3.92µm

**Fotografía. 18. Gutapercha con termociclado tercio apical**



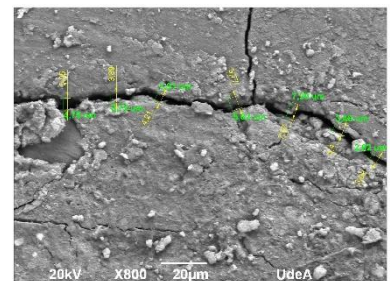
Interfase en el tercio apical con técnica de gutapercha con termociclado el valor mínimo reportado 5.9µm

**Fotografía. 19. Gutapercha con termociclado tercio medio**



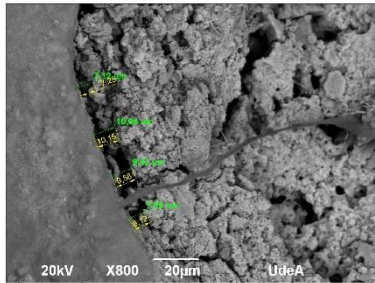
Interfase en el tercio medio con técnica de gutapercha con termociclado el valor mínimo reportado 4.26 µm

**Fotografía. 20. Gutapercha con termociclado tercio coronal**



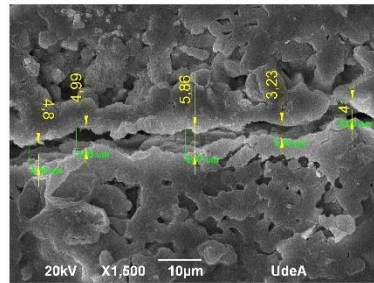
Interfase en el tercio coronal con técnica de gutapercha con termociclado el valor mínimo reportado 3.03 µm

**Fotografía. 21. cono único hidrófilo con termociclado tercio apical**



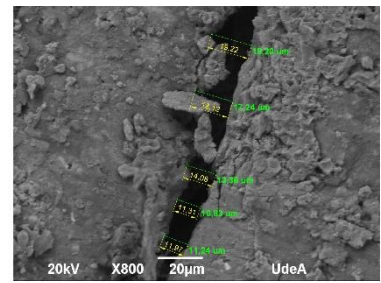
Interfase en el tercio apical técnica de cono único hidrófilo con termociclado el valor mínimo 7.28µm

**Fotografía. 22. cono único hidrófilo con termociclado tercio medio**



Interfase en el tercio medio técnica de cono único hidrófilo con termociclado el valor mínimo 3.23µm

**Fotografía. 23. cono único hidrófilo con termociclado tercio coronal**



Interfase en el tercio coronal técnica de cono único hidrófilo con termociclado el valor mínimo 11.3µm

## 6 DISCUSIÓN

Lograr una obturación de alta calidad y tridimensional del sistema de conductos radiculares es uno de los objetivos en la terapia endodóntica, proporcionado un sellado que impida la microfiltración bacteriana (18). Por lo cual, es necesario que la interfase entre los materiales de obturación empleados y las paredes del conducto radicular sean mínimas o inexistentes. El objetivo de la investigación fue comparar la interfase generada en el conducto radicular obturado con dos sistemas de obturación de cono único: Gutapercha y cono único hidrófilo, encontrando que los valores de interfase son menores para la técnica de obturación con gutapercha que los de la técnica cono único hidrófilo.

Al observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha, los resultados obtenidos muestran que la interfase es menor en el tercio apical con o sin termociclado y mayores en el tercio coronal igualmente con o sin termociclado. Samiei y cols, demostraron a través de distintas metodologías, que independiente del tipo de cemento usado, la técnica del cono único provee resultados favorables en términos de mayor resistencia a filtración y mayor resistencia adhesiva (19).

La diferencia entre el tercio apical en relación a los tercios medio y coronal tanto para gutapercha como para cono hidrófilo resultó ser notoriamente menor, coincidiendo con Ramírez y cols (2010), quienes reportaron una filtración menor a 1mm en el 100% de las muestras (20). Por otra parte, el tercio coronario fue el que presentó mayor interfase con valores 1094.5  $\mu\text{m}$  sin termociclado, coincidiendo con lo reportado por Manfré y Goldberg (2010), y Reyes (2016), quienes reportaron que en la mitad coronaria del conducto radicular en todos los casos mostraron resultados inaceptables en relación a la adaptación de los conos de gutapercha, destacan que la técnica del cono único no fue eficiente para garantizar un sellado tridimensional adecuado. Si bien la adaptación del cono de gutapercha fue en ciertos casos aceptable en el tercio apical, en el tercio medio y cervical la falta de adaptación fue considerable (21).

En el presente estudio la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con el sistema cono único hidrófilo, al igual que en la técnica de gutapercha, el tercio apical presentó los valores más bajos de interfase seguidos del tercio medio y los más elevados fueron registrados en el tercio coronal con o sin termociclado, posiblemente porque la falta de cierre coronal y apical favoreció la absorción constante de agua por el sistema. Al respecto Didato et al. (2013) compararon la expansión lateral basada en el tiempo y tamaño de conos de obturación C Point con conos de gutapercha de tamaño similar encontrando que los cambios en la dimensión del C point fueron significativamente mayores después de 20 minutos de inmersión en agua, pero la gutapercha no cambió significativamente respecto del valor durante la inmersión en agua.

Contrario a lo esperado, los conductos radiculares obturados con cono único hidrófilo presentaron mayor interfase en comparación con los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha, contradiciendo la hipótesis planteada en la presente investigación. Esta situación podría deberse a la variación en la anatomía del conducto radicular, que de acuerdo con Didato y cols (2013), esta condición biológica crea dificultad en la obturación tridimensional del espacio del conducto y puede contribuir a la falla endodóntica. Los conductos radiculares tienen diferentes secciones transversales con formas distintas, algunos de ellos ovales, y por lo tanto difíciles de obturar.

De acuerdo con el autor, los estudios de microfiltración indican que los métodos de obturación con cono único son inferiores en cuanto a su capacidad para detener dicha filtración. (22).

El termociclado simula condiciones clínicas de tiempo, espacio y humedad de la cavidad oral, las cuales resultan determinantes para el éxito de la obturación (23), pues la contracción o la disolución de los selladores con el tiempo conduce a filtración, por lo tanto, para evaluar el rendimiento *in vitro* de los materiales de obturación, el termociclado es actualmente uno de los métodos comúnmente utilizados para simular las tensiones a largo plazo a las que están expuestas las restauraciones (24). Los resultados del presente estudio, permitieron establecer que la técnica de

termociclado para simular las condiciones *in vivo*, resulta pertinente a los objetivos propuestos, los datos muestran que al ser sometidos a termociclado, los valores de la gutapercha permanecen por debajo de los registrados para el cono hidrófilo en todos los tercios, lo que pudo haber sido originado por la instrumentación con la cual se adecuaron los conductos, pues la medida de la lima es similar a la del cono de gutapercha y difiere considerablemente con las dimensiones del cono hidrófilo. La expansión lateral del cono hidrofílico se produce de forma no uniforme, y la capacidad de expansión depende de la medida en que el polímero hidrófilo está pretensado; esta expansión lateral no isotrópica mejora el sellado de la obturación del conducto radicular, lo que reduce la posibilidad de reinfección y aumenta el éxito a largo plazo del tratamiento del conducto radicular. Aunque el cono hidrofílico es capaz de lograr un buen ajuste de un espacio irregular del canal, podrían quedar espacios entre las paredes del canal y el punto expandido. En consecuencia, se debe usar un sellador adjunto para esas áreas y una instrumentación adecuada a las características propias de la técnica (22).

Una de las limitaciones del presente estudio fue que la cantidad de agua disponible en los conductos fue probablemente más de lo que sería posible de residuos humedad en la dentina intraradicular, después de que se haya secado con puntas de papel, o de forma natural, lo que pudo ocasionar mayor interfase por pérdida de sellador.

Otra limitación del estudio fue la falta de cierre apical y coronal de los conductos lo que pudo favorecer la pérdida del cemento sellador de obturación, aumentando la humedad, y falta de adhesión de los conos por no encontrar limitantes superior e inferior en el conducto obturado.

## **6.1 CONCLUSIONES**

Los métodos utilizados permitieron observar la interfase en los tercios coronal, medio y apical de los conductos radiculares obturados con técnica de cono único de gutapercha e hidrófilo, encontrándose que la técnica de cono único de gutapercha presentó valores menores de interfase en los tercios analizados, siendo mayor la interfase en el tercio coronal para ambas técnicas.

Se observó que los conductos obturados con gutapercha presentaron valores menores de interfase, favorecidos por el sistema de preparación de los conductos, en el que la lima coincidía en dimensiones en relación al cono.

Con relación a la técnica de cono hidrófilo, se observó que los valores de interfase para el tercio apical y coronal fueron menores en los especímenes que no fueron sometidos a termociclado; para el tercio medio se observó que la interfase promedio fue menor en las muestras sometidas a termociclado.

Los valores registrados para el cono único hidrófilo son mayores que los de gutapercha, sin embargo, esta situación parece estar condicionada en cierta medida por el procedimiento de preparación de los conductos que podría haber favorecido a las muestras obturadas con gutapercha.

Mediante la metodología empleada es posible comparar la interfase hallada entre las técnicas de obturación con cono único de gutapercha y cono único hidrófilo, sin embargo, es necesario ajustar el protocolo de acuerdo a las condiciones propias de cada sistema de obturación para no favorecer a un sistema en contraposición al otro.

El termociclado es una técnica que asemeja ciertas condiciones propias de la obturación *in vitro*, sin embargo, son necesarios más estudios para evaluar el pronóstico de los casos, especialmente en canales radiculares con anatomía compleja.

El desarrollo de materiales como los conos hidrófilos, puede ser un elemento de cambio en el campo de la endodoncia, siempre que el uso del sistema y las técnicas disponibles en endodoncia sean seguidos de manera rigurosa, sin embargo, métodos tradicionales como la gutapercha, presenta igualmente beneficios en boca que en condiciones particulares puede favorecer más los resultados del tratamiento del conducto radicular.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Las muestras analizadas y sometidas a termociclado presentaron diferencias en términos de la dimensión en la interfase, sin embargo, la aplicabilidad clínica de estos resultados queda aún por establecer, pues es necesario ahondar en estudios repetitivos con ajuste de variables y procedimientos para lograr establecer cuál sería la técnica de obturación que genere menor interfase.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

- 1 Ashraf E, Achleithner, C, Lo¨st, C, Weiger,R. Homogeneity and Adaptation of a New Gutta-Percha Paste to Root Canal Walls. 2005; 31 (9).
- 2 Jainaen, J, Palamara A, Messer H. Push-out bond strengths of the dentine–sealer interface with and without a main cone. *Int Endod J.* 2007 Nov;40(11):882-90
- 3 Tay F, Pashley D. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. *J Endo.* 2007 Apr, 33 (4): 391-8.
- 4 Soares J, Goldberg F. Preparación del conducto radicular. Editorial Médica Panamericana. *Endodoncia tecnica y fundamentos.* 2002; Buenos Aires Argentina. Pág 65 - 71
- 5 Matović, I, Nevenka T. "Evaluation of antibacterial effect of endodontic materials." *Stomatološki glasnik Srbije;* 2007; 54 (1): 28-33.
- 6 Ashraf A. In Vitro Biocompatibility Evaluation of a Root Canal Filling Material That Expands on Water Sorption. 2013; jul 39 (7).
- 7 Lee K, Williams M, Campus J, Pashley D. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. *J Endod.* 2002; Oct; 28 (10): 684-8
- 8 Grossman I, Shepard, L, Pearson, L. Roentgenologic and clinical evaluation of endodontically treated teeth. *Oral Surg, Oral Med. & Oral Pathol.*1964; 17: 368-374.
- 9 Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. Effectiveness of different obturation techniques in the filling of simulated lateral canals. *J Endod* 2001;27:362-364.
- 10 Weis M, Parashos P, Messer H. Effect of obturation technique on Sealer cement thickness and dentinal tubule penetration. *Int Endod J.* 2004 Oct; 37 (10): 653-63
- 11 Reyes, E, Méndez, J, López, A, Calvo, L. Evaluación ex vivo del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha de los sistemas ProTaper, Mtwo, WaveOne y Reciproc en conductos preparados en Endo Training-Blocs. *Revista endodoncia actual.* 2016; febrero-mayo, 11(1); 16-24.

- 
- 12 Mora, P, Rupaya, C. Microfiltración apical in vitro de tres cementos utilizados en la obturación de conductos radiculares. *Revista Estomatológica Herediana*. 2008; 18(1), 9-15.
- 13 Ahmed A, Sara, A, Sukumaran A. An in vitro Comparative Study of the Adaptation and Sealing Ability of Two Carrier – Based Root Canal Obturatos. *The Scientific World Journal*. 2013; (2013); ID 532023; 7p.
- 14 Friedman S, Heuer M. Composition and mechanical, properties of gutta-percha endodonticspoin. *J. Dent Research*. 1975; 54 (5): 921-5
- 15 Núñez, C, Botia, A., de Temiño P, de la Macorra J. Técnicas de obturación en endodoncia. *Rev. Esp. Endodoncia*. (1987); 5(111): 91-104.
- 16 Hauman, C. H. J., and R. M. Love. "Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances." *International endodontic journal*.2003; 36(2); 75-85.
- 17 Pathivada, L., Krishna, M, Dang, A. Smartseal: New age obturation. *Ann Dent Spec*. 2013; 1(1): 13-15.
- 18 Racciatti G. Agentes selladores en endodoncia. *Electronic Journal of Endodontic Rosario*. 2003 [fecha de acceso 1 de octubre de 2017]; 1. URL disponible en: <http://www.endojournal.com.ar/contenidos03.html>
- 19 Samiei M, Aghazade M, Farhadi F, Shahveghar N, Torab A, Vahid Pakdel SM. Sealing efficacy of single-cone obturation technique with MTA and CEM cement: an in vitro bacterial leakage study. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2014; 8: 77-83.
- 20 Ramírez, T, Picado, M, Montero, M, Zeledón, R. Evaluación del selle apical de tres sistemas de obturación de conductos: In vitro. *Odovtos-International Journal of Dental Sciences*; 2010: (12), 58-63.
- 21 Manfré, S., Goldberg, F. Evaluación del ajuste y adaptación de los conos de gutapercha ProTaper al conducto radicular instrumentado con el sistema ProTaper Universal. *Endodoncia (Madr.)*; 2010; 135-140.

---

22 Didato, A, Eid, A. Levin, M, Khan, S, Tay, F, Rueggeberg, F. Time-based lateral hygroscopic expansion of a water-expandable endodontic obturation point. *Journal of dentistry*; 2013; 41(9): 796-801.

23 Sangwichit, K., Kingkaew, R., Pongprueksa, P., Senawongse, P. Effect of thermocycling on the durability of etch-and-rinse and self-etch adhesives on dentin. *Dental materials journal*; 2016; 35(3): 360-368.

24 Lakshmi P, Joyson M, Bollam N, Subramanian S. Comparative Evaluation of the Marginal Sealing Ability of two Commercially Available Pit and Fissure Sealants. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2016; Sep; 10(9): ZC01-ZC04.