

# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

## FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



### TESIS

“EFICACIA IN VITRO DEL SELLADO EN EL TERCIO APICAL  
EMPLEANDOLOS INSTRUMENTOS GUTACONDESANDOR Y ENGINE  
PLUGGER EN INCISIVOS INFERIORES. AREQUIPA 2013”

**Presentado por el bachiller:**

**VALENZA TRUJILLO, EDERSON**

**Para optar por el título de:**

**Cirujano dentista**

**AREQUIPA – PERÚ**

**2013**

## DEDICATORIA

Este trabajo de tesis está dedicado a **Dios y Jesús**, quienes me dieron la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mis **Padres Wilfredo y Gladis Haydee** porque creyeron en mí y porque me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ellos, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el ánimo que me dieron, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.



## AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Católica de Santa María** en cuyas aulas logre mi formación profesional y humana

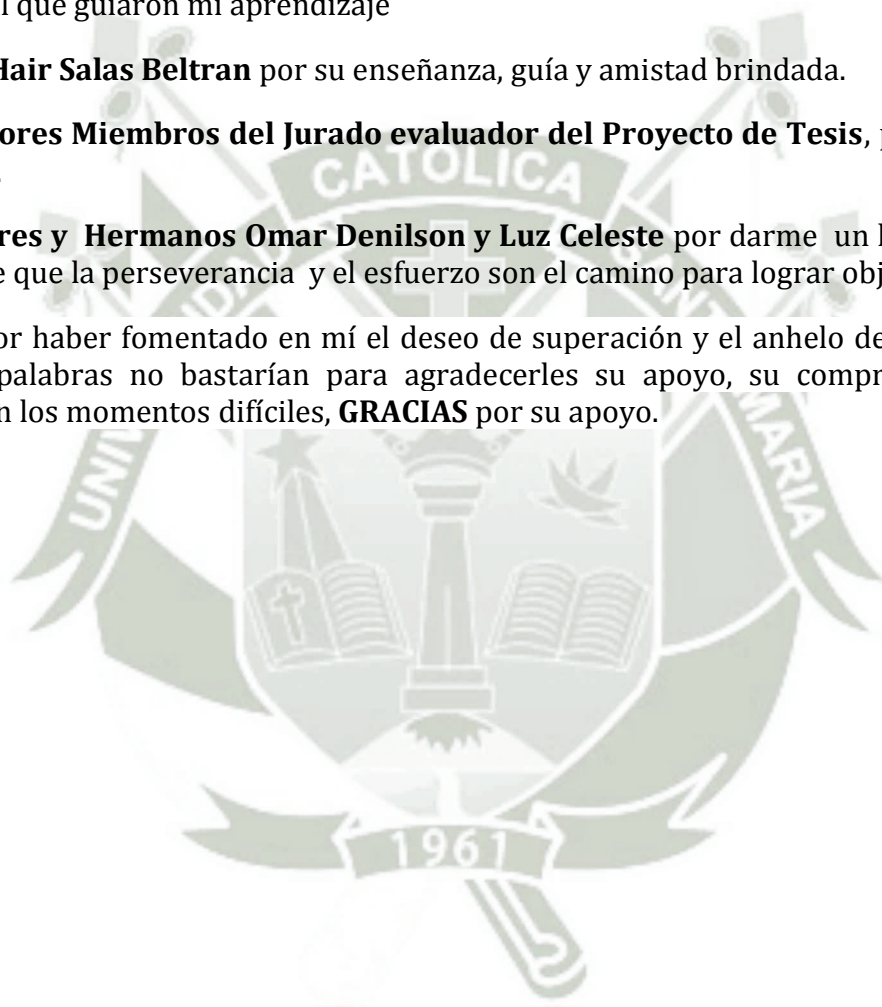
A la **Facultad de Odontología** y a su **Personal Docente** por su calidad educativa y profesional que guiaron mi aprendizaje

Al doctor **Hair Salas Beltran** por su enseñanza, guía y amistad brindada.

A los **Doctores Miembros del Jurado evaluador del Proyecto de Tesis**, por su tiempo y atención.

A mis **Padres y Hermanos Omar Denilson y Luz Celeste** por darme un hogar cálido y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles, **GRACIAS** por su apoyo.



## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	9
<b>ABSTRACT</b>	10
<b>INTRODUCCION</b>	11
<b>CAPITULO I</b>	
<b>PLANTEAMIENTO TEORICO</b>	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	14
1.1 Determinación del problema	14
1.2 Enunciado	14
1.3 Descripción	15
1.3.1 Area de Conocimiento	
1.3.2 Análisis u operacionalizacion de variables	
1.3.3 Interrogantes Básicas	
1.3.4 Tipo de investigación	
1.3.5 Nivel de investigación	
1.4. Justificación	16
1.4.1. Relevancia Científica	
1.4.2. Originalidad	
1.4.3. Contribución Académica	
1.4.4. Viabilidad	
1.4.5. Interés Personal	

2. OBJETIVOS	18
2.1. Objetivos específicos	
3. MARCO TEORICO	19
3.1. Técnicas de obturación	19
3.1.1. Concepto	19
3.1.2. Objetivos	19
3.1.2.1. Finalidad antimicrobiana	
3.1.2.2. Sellado de los espacios en blanco	
3.1.2.3. Finalidadbiológica	
3.1.2.4. Requisitos para la obturación de conductos radiculares.	
3.1.3. Clasificación de las técnicas de obturación	21
3.1.3.1. Condensación lateral activa	
3.1.3.2. Cono único	
3.1.3.3. Condensación vertical	
3.1.3.4. Condensación vertical de onda continua (system b)	
3.1.3.5. Gutaperch termoplastificada inyectable (obtura II)	
3.1.3.6. Gutapercha reblandecida termomecánicamente (mc spadden)	
3.2. Materiales de obturación	26
3.2.1. Requisitos de un buen material de obturación	26
3.2.2. Materiales sólidos	27
3.2.2.1. Conos de gutapercha	
3.2.2.2. Conos de resina	
3.2.3. Materiales en estado plástico	28
3.2.3.1. Requisitos	28
3.2.3.2. Clasificación	31

a) Cementos a base de óxido de zinc	
b) Cementos a base de hidróxido de calcio	
c) En base a resinas	
d) En base a ionomero de vidrio	
e) En base a siliconas.	
3.3. Anatomía Dental	35
3.3.1. Incisivo central inferior	35
3.3.1.1. Porción coronaria	
3.3.1.2. Porción radicular	
3.3.1.3. Anatomía Interna	
3.3.1.4. Inclinationes normales y promedios de longitud	
3.3.1. Incisivo lateral inferior	37
3.3.1.1. Porción coronaria	
3.3.1.2. Porción radicular	
3.3.1.3. Anatomía Interna	
3.3.1.4. Inclinationes normales y promedios de longitud	
5. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	38
6. HIPOTESIS	44

## CAPITULO II

### PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL , TECNICA , INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION	46
2. CAMPO DE VERIFICACION	54
2.1. Ubicación especial	
2.2. Ubicación temporal	
2.3. Unidad de estudio	
2.3.1. Identificación de los grupos	
2.3.2. Criterios para igualar los grupos	
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCION DE DATOS.	55
3.1. Organización	
3.2. Recursos	
3.3. Validación del instrumento	
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	56
4.1. En el ámbito de sistematización de datos	
4.2. En el ámbito del estudio de los datos	
4.3. En el ámbito de las conclusiones	
4.4. En el ámbito de las recomendaciones	
5. CRONOGRAMA DE TRABAJO	59

### CAPITULO III

RESULTADOS	60
DISCUSION	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFIA	76
HEMEROGRAFIA	77
ANEXOS	78



## RESUMEN

El presente estudio de investigación fue diseñado para comparar la eficacia del sellado del tercio apical en conductos de forma ovalada después de haberlos obturado con dos instrumentos de obturación termomecánica diferentes. Treinta conductos ovalados fueron preparados y obturados de la siguiente manera:

Grupo guttacondensador (n=15), Grupo engineplugger (n=15)

Después de haber realizado la instrumentación y obturación de los dientes, se hizo un corte a 5 mm del ápice, y las muestras fueron preparadas para el análisis microscópico. Se tomaron fotografías de los cortes vistos a través del estereomicroscopio, es así que se pudo realizar la medición de imágenes digitales de área seccionada del conducto. Se midió el área total (mm<sup>2</sup>) y el área obturada (mm<sup>2</sup>) de cada pieza. Es así que el porcentaje de área obturada con gutapercha fue hallada.

Posteriormente se procedió a realizar el análisis y procesamiento de datos. Se utilizó la prueba T-Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 5%.

Los porcentajes de área obturada variaron entre un 78.78%-100%. Respecto al uso del guttacondensador si hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre el área total y el área obturada de los cortes. Dicha diferencia significativa también se presentó al comparar las áreas totales y obturadas de los cortes del grupo del instrumento engine plugger

Hubo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el porcentaje de área obturada en promedio que se alcanzó con la aplicación del guttacondensador fue 95.30%, mientras que con el engine plugger alcanzó un 92.91%. Siendo el más eficaz para obturar conductos de forma ovalada el guttacondensador.

Palabras clave: McSpadden, guttacondensador, obturación termoplástica

## ABSTRACT

The present study of investigation was designed to compare the effectiveness of the apical seal in pipes after they have oval shaped canals after filling by 2 techniques. Thirty oval shaped root were prepared and root filled as follows: instrument guttacondensador group (n=15), instrument engine plugger (n=15). After doing the preparation and obturation of each tooth, a cross section was made 5 mm from the apex, and the samples were prepared for microscopic analysis. Photographies of the slides seen through the microscope were taken, that's how the digital images measurements of the canals were made. The measurement of the total and filled area of each sample was made (mm<sup>2</sup>). That's how the percentage of gutta-percha filled area percentage was calculated. Then we proceeded to perform the analysis and data processing. The T-Student test for independent samples was used, with a significance level of 5%. The sealed area percentages varied between 78.78% and 100%. Regarding the use of the guttacondensador there was a significant difference (p<0.05) between the total area and the clogged area of the root. This significant difference was also presented to compare total and sealed areas of cuts engine plugger. A significant difference (p<0.05) in the percentage of sealed area average was reached with the application of guttacondensador that was 95.30%, while with the engine plugger 92.30% was reached. Being the most efficient for sealing the conduits guttacondensador oval.

Key words: McSpadden, guttacondensador, thermoplastic, obturation.

## INTRODUCCIÓN

El éxito de la obturación requiere del uso de materiales y técnicas de obturación, capaces de llenar todo el conducto radicular de forma tridimensional, compacto y estable, durante un tiempo de prevenir toda comunicación con el medio bucal y la reparación en el entorno periapical adyacente.

La existencia de un conducto de forma ovalada es difícil de limpiar y conformar, lo que ocasiona que sea un reto obturar completamente, quedando espacios vacíos debido a una técnica deficiente o la reabsorción de algunos materiales usados, pudiendo proliferar bacterias ocasionando el fracaso endodóntico.

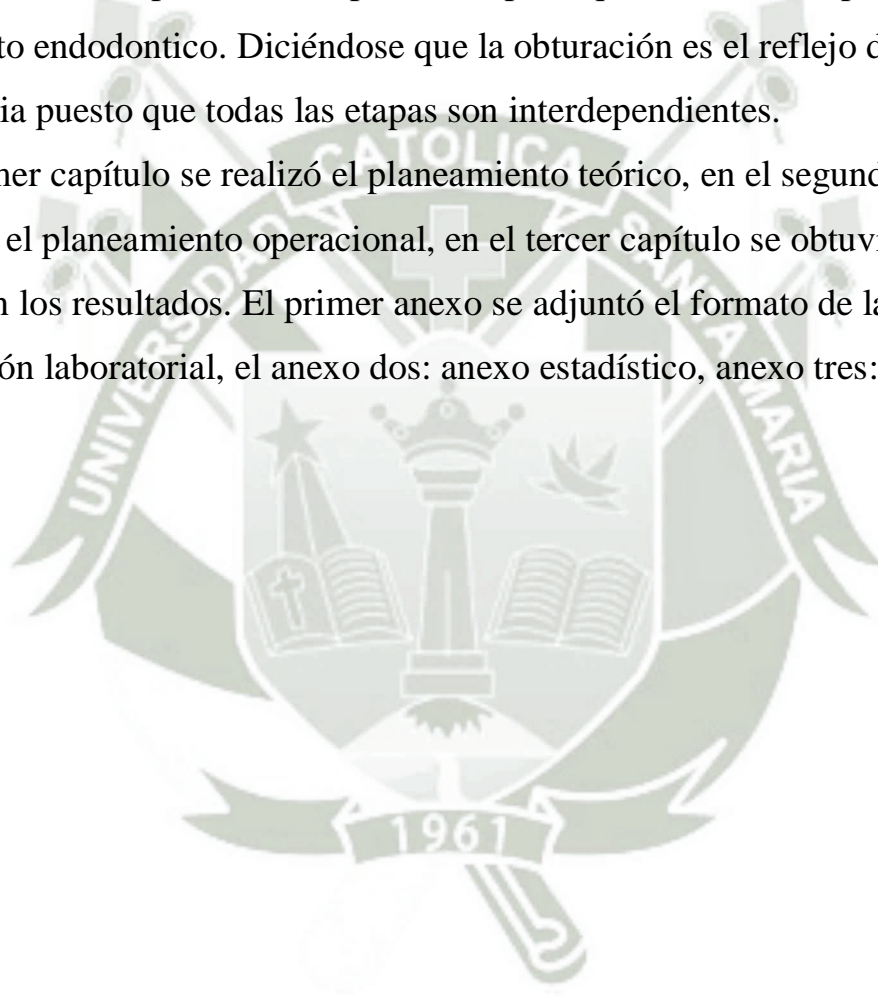
El reblandecimiento de la gutapercha por medio de la termocompactación en el interior del conducto constituye un método sencillo y accesible. Permitiendo una mejor adaptación a las paredes dentinales y una mejor homogeneidad del material de obturación. Incluso usando gutapercha reblandecida o plastificada, el completo llenado de un canal no es posible puesto que existe un sistema de conductos (conductos laterales, accesorios, delta apical)

Mediante la termocompactación se obtuvieron mejores beneficios y resultados que al usar una técnica igual de sencilla como es la condensación lateral.

Siendo importante el uso de compactadores como el gutacondensador y el engineplugger. Ya que mediante el uso de termocompactación se usará menos tiempo, menos gutapercha y será un tratamiento relativamente sencillo para el clínico calificado y preparado.

Cabe decir que el clínico tiene muchos sistemas de obturación de conductos radiculares a la mano para elegir, resultando a veces muy difícil para el endodoncista juzgar objetivamente las ventajas y desventajas que poseen estos

sistemas presentándose un verdadero reto al elegir que sistema o técnica pues hay desde aquellos más costosos y sofisticados como System b y obturaII, a aquellos simples y económicos como condensación lateral y McSpadden. Se destaca la necesidad de obtener una obturación cónica, radiopaca, compacta en múltiples planos, con disminución de diámetro en sentido apical, a manera de lograr un perfecto sellado hermético en todos los tercios de sistema de conductos y no interferir en el proceso de reparación apical que debe ocurrir post tratamiento endodóntico. Diciéndose que la obturación es el reflejo de la endodoncia puesto que todas las etapas son interdependientes. En el primer capítulo se realizó el planeamiento teórico, en el segundo capítulo se realizó el planeamiento operacional, en el tercer capítulo se obtuvieron y analizaron los resultados. El primer anexo se adjuntó el formato de la ficha de observación laboratorial, el anexo dos: anexo estadístico, anexo tres: fotografías.



# CAPITULO I



## **I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. DETERMINACION DEL PROBLEMA**

El fracaso de una terapia endodóntica es debido a muchos factores uno de ellos está relacionado con la calidad de obturación.

La existencia de un conducto de forma ovalada es difícil limpiar y conformar, lo que ocasiona que sea un reto obturar completamente la totalidad del conducto radicular. Quedando espacios vacíos, en los cuales pueden proliferar las bacterias y esto ocasionará el fracaso. El motivo de esta investigación es despejar la duda e inquietud acerca la eficacia de la técnica de termocompactación de gutapercha, ya sea usando el gutacondensador o el engine plugger. Nos brindará un mayor porcentaje de área obturada y una mejor calidad de llenado del conducto.

#### **1.2. ENUNCIADO**

“Eficacia in vitro del sellado en el tercio apical empleando los instrumentos gutacondesandor y engine plugger en incisivos inferiores, Arequipa 2013”

### 1.3. DESCRIPCIÓN

#### 1.3.1. ÁREA DEL CONOCIMIENTO

- a. Área General : Ciencias de la salud
- b. Área Específica : Odontología
- c. Especialidad : Endodoncia
- d. Línea : Obturación de conductos radiculares

#### 1.3.2. ANALISIS U OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADORES	SUBINDICADORES
<u>VARIABLES DE ESTIMULO</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V.E. 1 Instrumento guttacondensador</li> <li>• V.E. 2 Instrumento engineplugger</li> </ul>		
<u>VARIABLE DE RESPUESTA</u> Eficacia de sellado en el tercio apical.	$\frac{\text{Área obturada (mm}^2\text{)}}{\text{Área total del conducto}} - \frac{\text{Área sin obturación}}{\text{Área total del conducto}}$	Porcentaje de área de sellado $\left( \frac{\text{Área Obturada} * 100}{\text{Área Total}} \right)$

### 1.3.3. INTERROGANTES BÁSICAS

- ¿Cuáles la eficacia del instrumento guttacondensador en el sellado del tercio apical en incisivos inferiores?
- ¿Cuál es la eficacia del instrumento engine plugger en el sellado del tercio apical en incisivos inferiores?
- ¿Cuál de los dos instrumentos es más eficaz en el sellado del tercio apical en incisivos inferiores?

### 1.3.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De laboratorio

### 1.3.5. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Cuasi - experimental

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

### 1.4.1. RELEVANCIA CIENTIFICA

En el área de odontología en la especialidad de endodoncia se proponen distintos sistemas, técnicas de obturación los cuales ofrecen diferentes niveles de éxito, mediante éste estudio sabremos cuál de las técnicas mencionadas nos ofrece mejores resultados

#### **1.4.2. ORIGINALIDAD**

Dicho trabajo de investigación posee una originalidad específica ya que a pesar de que reconoce antecedentes investigativos previos, es una tesis que aún no se ha investigado en nuestro medio

#### **1.4.3. CONTRIBUCIÓN ACADÉMICA**

Servirá para poner al alcance de los estudiantes los resultados obtenidos

#### **1.4.4. VIABILIDAD**

Se trata de una investigación viable, puesto que las condiciones de dicho estudio son realizables

#### **1.4.5. INTERÉS PERSONAL**

Aportar científicamente con el afán de determinar con cuál de las técnicas obtendremos excelentes resultados para los tratamientos que realicemos en nuestra consulta diaria, además que me permitirá graduarme

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la eficacia del instrumento gutacondensador en la obturación de incisivos inferiores.
- Determinar la eficacia del instrumento engine plugger en la obturación de incisivos inferiores.
- Comparar la eficacia en la obturación de incisivos inferiores empleando los instrumentos gutacondensador y engine plugger.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

##### 3.1.1. CONCEPTO.

Obturar un conducto radicular significa llenarlo en toda su extensión con un material inerte o antiséptico, sellándolo herméticamente, sin interferir y preferiblemente estimulando el proceso de reparación apical y periapical que debe ocurrir después del tratamiento endodonticoradical.<sup>1</sup>

La obturación también es el llenado de todo espacio anteriormente ocupado por la pulpa, o sea, el conducto dentario, que ahora se encuentra modelado y desinfectado para recibir esta etapa del tratamiento

##### 3.1.2. OBJETIVOS

###### 3.1.2.1 .Finalidad antimicrobiana.

En los casos de necropulpectomiasII, la proliferación microbiana en el interior delos conductos radiculares, es intensa, abarcando también los canalículo dentinarios , los conductos laterales, colaterales, secundarios, accesorios y los delta apicales , es decir , todo el sistema del conducto radicular. De esta forma, por más perfecta que fuera la preparación biomecánica, asociada

---

<sup>1</sup> LEONARDO M. Tratamiento de Conductos Radiculares Vol. 2 Cap24 Pág. 941

adesinfección, siempre existiría la posibilidad de que los microorganismos permaneciesen en los túbulos dentinarios y en las ramificaciones.

Las principales finalidades de las obturaciones es sellar esos canalículos, ramificaciones y la unión cemento-dentina-conducto, con el propósito de impedir el paso de microorganismos que por acaso hayan escapado de la terapéutica endodóntica y pueden proliferar e irritar nuevamente la región periapical

#### 3.1.2.2. Sellado de los espacios en blanco.

La obturación de los conductos radiculares hasta la unión cemento-dentina-conducto o sus proximidades, es un procedimiento de gran importancia, según Grossman por la permanencia de un espacio vacío puede poner en peligro el éxito del mismo, Ingle destacó que la inflamación periapical persiste, usualmente, no por la irritación bacteriana, sino por los productos tóxicos del espacio muerto, entendiéndose por tal, espacios que no llenaron durante la obturación. Se puede decir entonces que en espacios vacíos de 0.5 a 2 mm ocurre la invaginación, pero el cuadro inflamatorio se restringe más a los periodos iniciales. En cambio en los espacios profundos, de 4mm en adelante, la reacción inflamatoria persiste aun en los periodos más largos y se observa una predominancia de residuos exudativos cuyos productos de descomposición serían los causantes de la persistencia del cuadro inflamatorio.

#### 3.1.2.3. Finalidad Biológica.

Lo que se desea de las obturaciones de los conductos radiculares es que no interfieran y si es posible, que estimulen el proceso de reparación apical y

periapical que se producirá después de las intervenciones endodónticas. De esta manera, se deben usar técnicas y principalmente materiales que preserven la vitalidad del muñón pulpar en las biopulpectomias y que no interfieran en el proceso de reparación de los tejidos periapicales en los casos de necropulpectomias.<sup>2</sup>

#### 3.1.2.4 REQUISITOS PARA OBTURAR LOS CONDUCTOS RADICULARES.<sup>3</sup>

- Ausencia de dolor e inflamación
- Ausencia de sensibilidad a la percusión
- Ausencia de sensibilidad a la palpación de la mucosa oral asociada
- Ausencia de fistula patente
- Ausencia de exudado persistente en el conducto (seco)
- Conducto libre de mal olor

#### 3.1.4. TÉCNICAS DE OBTURACIÓN

##### 3.1.3.1 Condensación Lateral activa

Consiste en ajustar el cono de gutapercha principal en el tope apical y utilizar en seguida un espaciador cónico para crear los espacios necesarios para introducir

---

<sup>2</sup>LEONARDO M. Tratamiento de Conductos Radiculares. Vol. 2 , Cap. 24, pág. 244

<sup>3</sup>CHRISTOPHER J.R. S. Atlas en color y texto de endodoncia , 2da edición, cap. 9, pág. 151

Sucesivamente los conos de gutapercha auxiliares, es una técnica universal, aceptada y difundida.

Además de ser conocida como modelo entre las técnicas de obturación.

Tiene por objetivo la obliteración tridimensional del conducto radicular con conos de gutapercha y un sellador condensados lateralmente. A pesar de los defectos encontrados por diferentes autores es la más utilizada por su sencillez y seguridad y está avalada por muchos años de experiencias con éxito.<sup>4</sup> El cono de gutapercha principal se selecciona a partir del último instrumento utilizado en toda la longitud de trabajo, para llenar la diferencia entre la gutapercha y la pared radicular se debe usar un cemento endodóntico. Debe recubrirse el cono principal con el sellador y llevarlo al diente, después introducir un espaciador y girarlo en sentido horario y anti horario para abriendo espacio para colocar los conos auxiliares. Con un condensador se retira los excesos de gutapercha y se procede a hacer la compactación vertical para adaptar mejor la gutapercha a las paredes del conducto.

#### 3.1.4.2. Cono Único.

La técnica de cono único consiste en obturar el conducto de una sola intención mediante una punta estandarizada de gutapercha recubierto de un cemento sellador que se debe ajustar a toda la extensión de la preparación del conducto, debe tener resistencia a compresión y retención a los movimientos de tracción.

---

<sup>4</sup>GOLDBERG. F. Materiales y técnicas de obturación endodóntica. Pág. 145-183

Esta técnica se indica en 1) Conductos de conicidad uniforme y conductos muy estrechos como los vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores, 2) Conductos atresicos que no permitan la introducción de puntas accesorias y 3) conductos con paredes paralelas en donde el cono ajuste perfectamente, sobre todo, a nivel apical.<sup>5</sup>

#### 3.1.4.3. Condensación Vertical.

La técnica tiene por finalidad realizar una obturación tridimensional del conducto radicular con una masa homogénea de gutapercha y mínima cantidad de cemento.

Se inserta el cono principal con cemento sellador y con un instrumental al rojo se elimina la porción coronaria de gutapercha, y con un condensador también rojo se calienta o reblandece la gutapercha, atacándola posteriormente con un condensador frío. Repitiendo alternativamente este calentamiento y condensación vamos forzando la gutapercha reblandecida, tanto en sentido apical como hacia las irregularidades del conducto.

Una vez lograda la longitud satisfactoria se añaden trozos de gutapercha que se calientan y condensan hasta la longitud del conducto queda obturada por completo.

#### 3.1.4.4. Condensación Vertical de Onda Continua (System B)

Se introdujo este sistema por la SybronEndo para realizar la condensación vertical. Cuando se utiliza el System B, el mismo instrumento es transportador y

---

<sup>5</sup>MONDRAGON J. Y VASQUEZ ME. Endodoncia. Universidad de Guadalajara, 202,358p

condensador de gutapercha .Pero la técnica de onda continua se realiza toda la condensación vertical en una única capa. Consta de 5 condensadores o pluggers de diferentes conicidades : 4%, 6 % , 8% , 10 % , 12%.El primer paso es escoger el plugger para que llegue hasta 5-7 mm de la longitud de trabajo .El cono de gutapercha se selecciona en función de la preparación de conducto , este cono debe alcanzar a la longitud real de trabajo y ser sometido a la prueba del tug back .Después de secar el conducto , se coloca el cono de gutapercha con cemento , se programa el system B a 200°C , se calienta el condensador para cortar la gutapercha y se condensa verticalmente , para retirar el condensador después de condensar la gutapercha se debe calentar y retirar en sentido coronal .Una vez finalizada la obturación del tercio apical se puede obturar el resto del conducto con inyección de gutapercha termoplastificada , o con condensación lateral.

#### 3.1.4.5. Gutapercha Termoplastificada inyectable. (OBTURA II)<sup>6</sup>

En esta técnica la gutapercha se calienta fuera del conducto radicular, se indica cuando el conducto es muy amplio (conductos con forma de C, en dientes con reabsorción interna) obturando los dos tercios medios y coronal en una pieza cuyo tercio apical fue obturado con condensación lateral o SystemB.

El sistema Obtura II (Obtura Spartan,FentonNO, EEUU) utiliza una pistola cargada con cartucho de gutapercha que se calienta a una temperatura de hasta 170°C .Para introducir la gutapercha en el interior del conducto se utiliza agujas aplicadoras

---

<sup>6</sup>LEONARDO. M. Endodoncia, conceptos biológicos , Vol. 2 , Cap. 2 , Pág. 104

conectadas a la pistola. La elección del tamaño de la aguja se realiza de acuerdo con la anatomía del conducto radicular, utilizándose las de mayor diámetro en los conductos más amplios.

Para llenar el conducto con la gutapercha termoplastificada podemos realizar la técnica segmentada, realizada en varias fases, llevando sucesivas cantidades de gutapercha al interior del conducto radicular para posteriormente proceder a su Condensación, cuando utilizamos la técnica segmentada debemos escoger diferentes condensadores, de forma que se adapte a la parte del conducto en la que actuarán.

#### 3.1.4.6. Técnica termomecánica (Mc Spadden y técnica híbrida de tagger)<sup>7</sup>

En 1980, Mc Spadden introdujo la termocompactación de gutapercha, por medio del ablandamiento de gutapercha. Se monta el instrumento (compactador) a un contrángulo y después se introducía en el interior del conducto girando entre 8000 a 10000 rpm .Se han introducido variaciones y estos instrumentos empezaron a confeccionarse con níquel titanio para que tuviesen más flexibilidad.

Numerosos estudios evaluaron la eficacia de esta técnica, es rápida, con economía de conos de gutapercha, el sellado de conductos es adecuado .Pero también se identificó que se podría producir excesivo calor, aumentando la temperatura externa radicular, lo que podría provocar daños en tejidos periodontales. Velocidades más lentas se necesitan para minimizar las altas temperaturas y estrés en el sistema de conductos radiculares durante la compactación rotatoria. La preparación

---

<sup>7</sup>GROSSMAN L. Endodontics 11th .ed.pag249

esmerada del conducto y la profundidad de la penetración del condensador rotatorio ayudan a evitar accidentes operatorios en el uso de esta técnica.

La técnica está planteada de tal forma que mediante la termocompactación, la gutapercha ingrese en los conductos accesorios, laterales y otros. Se coloca el cono principal es aquel que corresponde al último instrumento que llegó hasta la longitud de trabajo. Embebido por el sellador endodonctico , sintiéndose de manera total el tug back , para después mediante un contragulo sosteniendo el condensador Mc Spadden se introduce al diente por un lapso no mayor a 10 segundos haciendo movimientos de pistoneo , retirándolo siempre girando .

Para después mediante la condensación vertical llenar los posibles espacios vacíos con la gutapercha reblandecida.

#### **INSTRUMENTOS:**

- Gutacondensador McSpadden, es un instrumento endodontico de Niti o de acero inoxidable, siendo el de mejor elección Niti, debido a una mejor flexibilidad y elasticidad en conductos curvos, además de su resistencia a la fractura cíclica por torcion y un mejor comportamiento ante la presión y aumento de temperatura.

Teniendo características similares a una lima hedstroem invertida con la base dirigida hacia apical, existiendo en diferentes conicidades que va desde 30 a 90 dependiendo del caso se usara el adecuado y con una medida de 25mm.

- Engine Plugger, es un instrumento endodontico de Niti, parecido a una lima tipo K invertida, comparándola con el gutacondensador se sabe que la compactación es menos agresiva y menos propensa a la fractura.

Teniendo conicidades entre 40, 45, 50.

Indicaciones, obturar termomecánicamente conductos radiculares en segundos, obturar reabsorciones internas, conductos laterales, interconductos, recondensar canales insatisfactoriamente obturados.

No está indicado en dientes con ápices inmaduros.

Las desventajas que se encuentran son: extrusión de gutapercha reblandecida hacia el periápice, sobrepaso del cono principal a la región apical sino se usa el cono de tamaño adecuado, fractura del compactador por aplicar fuerza excesiva, generación excesiva de calor afectando a los tejidos del ligamento periodontal si la técnica no es usada correctamente.

### 3.2 MATERIALES DE OBTURACIÓN

Para conseguir las obturaciones herméticas tan deseadas, es necesario además de técnicas depuradas, también y principalmente buenos materiales selladores, es decir sustancias que colocadas dentro del conducto radicular en el momento de la obturación, cumplan sus reales finalidades de sellado y de respeto por los tejidos apicales y periapicales.<sup>8</sup>

#### 3.2.1. Requisitos para un buen material de obturación.<sup>9</sup>

- Fácil de introducir en el conducto radicular

---

<sup>8</sup>LEONARDO M, LEAL J. Endodoncia. Tratamientos de los conductos. Pág. 384

<sup>9</sup>LEONARDO M. Endodoncia : conceptos biológicos y recursos Vol. 2 ,Cap2 , pág.95

- Que no experimente contracción
- Que selle lateral y apicalmente el conducto radicular
- Que no se irritable para los tejidos peri apicales
- Que sea impermeable y no poroso
- Que se químicamente estable ante los fluidos tisulares peri apicales.
- Que se bacteriostático
- Radiopaco
- Que no altere el color natural de los dientes
- Que sea estéril
- Que sea fácil de remover del conducto radicular en caso de retratamiento.

### 3.2.2. Materiales en estado sólidos

#### 3.2.2.1. Conos de gutapercha

La gutapercha es una sustancia vegetal extraída en forma de látex de arboles de la familia de las SAPOTACEAS, existentes en Sumatra y Filipinas. Popularizada por Bowman en 1867 .Parece ser el material menos tóxico, con menor grado de irritación tisular y menos alérgeno en los distintos elementos de obturación existente y disponible.

La gutapercha integra la composición de los conos de gutapercha en una proporción del 20%, aproximadamente, y el óxido de zinc en el 60 a 75% y los demás elementos en proporciones menores que varían entre 1.5 y 15 %. <sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>LEONARDO. M. Tratamiento de conductos radiculares. Vol2 , cap25 ,pág. 954

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas dependiendo de la temperatura a la que es sometida puede pasar de una a otra. La fase Beta es aquella sólida, dúctil y maleable, puede volverse quebradiza. Por otro lado está la gutapercha que al ser calentada entre 42 y 49 °C sufre cambios en su estructura y pasa a una fase Alfa, en esta fase la gutapercha es blanda y pegajosa. Si se eleva más entre 53-59°C pasa a una fase Gamma que experimenta contracción con propiedades desconocidas.<sup>11</sup>

#### 3.2.2.2. Conos de resina

Conos principales a base de un polímero sintético denominado RESILON, tienen en su formulación vidrio bioactivo, oxiclورو de bismuto, etc. Esos conos se indican para sustituir los conos de gutapercha en las técnicas con cementos resinosos.

#### 3.2.3. Materiales en estado plástico.

Son los cementos que asociados con los conos de gutapercha son de fundamental importancia para el sellado de los conductos radiculares.

Esto hace que las propiedades físicas del sellador sean importantes, su colocación es un paso crítico para la obturación.<sup>12</sup>

#### 3.2.3.1. Requisitos

##### A) Fácil manipulación y aplicación en el conducto

---

<sup>11</sup>CHRISTOPHER J.R. S. Atlas en color y texto de endodoncia , 2da edición, cap. 9, pág. 151

<sup>12</sup>WALTON. “Endodoncia “ principios y práctica clínica pág. 392

La mezcla adecuada de los componentes mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas de los selladores. Un tiempo de trabajo adecuado significa que el sellador debe conservarse en estado plástico durante todo el procedimiento de obturación.

Por otra parte no es conveniente que el tiempo de endureciendo sea muy prolongado, pues en estado plástico su acción irritante es mayor.<sup>13</sup>

B) Buena estabilidad dimensional, impermeabilidad y adherencia

El sellador endodóntico debe llenar en forma estable y permanente los espacios entre los conos de gutapercha y entre estos y las paredes del conducto radicular. La estabilidad dimensional del material de obturación a lo largo del tiempo, es una condición imprescindible.

El material al ser impermeable no debe absorber la humedad tisular un ser afectada por ella. Asimismo es importante que el material tenga adherencia a las paredes del conducto o por lo menos que se adapte en forma adecuada a ellas.

C) Buen corrimiento.

Dada la anatomía variada del sistema de conductos radiculares se torna necesario que los selladores, cementos endodónticos posean fluidez adecuada para ocupar estos espacios y facilitar la tridimensionalidad de la obturación. Esta propiedad adquiere importancia fundamental durante la condensación lateral y en el momento de la compactación de gutapercha termoplastificada.

---

<sup>13</sup>SOARES.GOLDRER "Endodoncia" técnica y fundamentos cap9 pág. 152

D) Radiopacidad adecuada.

La lectura radiográfica es el único control posible a nivel apical y de la homogeneidad de la obturación endodóntica. Asimismo la radiopacidad no debe ser tan intensa que termine por ocultar los defectos de la obturación

E) No alterar el color del diente.

Algunos selladores a base de óxido de zinc y eugenol o que contienen materiales pesados pueden alterar el color de la corona. Para minimizar al máximo esa posibilidad es necesario dejar la obturación más allá de la línea del cuello dentinario, eliminar por completo el material de la cámara pulpar y limpiarla con cuidado.

F) Acción antimicrobiana

Deben tener acción antimicrobiana o al menos no favorecer el desarrollo de los microorganismos.

G) Posibilidad de removerse en parte o por completo.

Deben posibilitar la remoción en caso de necesidad de realizar un retramiento.

H) Biocompatibilidad

La relación con el tejido periodontal circundante debe ser óptima. Hasta el presente todos los materiales empleados producen cierto grado de agresión, que por lo general es tolerado por la capacidad defensiva del organismo. Para utilizarlos en la obturación, todos los materiales deben presentar un buen comportamiento biológico

### 3.2.3.2. Clasificación.<sup>14</sup>

#### A) Cementos a base de óxido de zinc

La ventaja del sellador a base de óxido de zinc es su larga historia de uso exitoso, sus cualidades positivas, sobrepasan sus aspectos negativos (pigmentación, adhesión y solubilidad)

- Cemento de Grossman:

	Líquido	Eugenol	5ml
		Aceite de almendras dulces	1ml
Polvo	}	Óxido de zinc	40.5 gr
		Resina Hidrogenada	28gr
		Subcarbonato de bismuto	16gr
		Sulfato de bario	15gr
		Borato de sodio	0.5

Posee un tiempo de trabajo adecuado, buen corrimiento, buena adhesividad alas paredes dentinarias y radiopacidad aceptable.

<sup>14</sup> SOARES GOLDBERG. Endodoncia , técnica y fundamentos cap9 pág. 153-156

Un sellador con alta proporción de eugenol es muy irritante y con propiedades químicas y físicas diferentes.<sup>15</sup>

## B) Cementos a base de hidróxido de calcio

Es un material que presenta buenas propiedades biológicas de hidróxido de calcio y paralelamente posee requisitos fisicoquímicos. Ofrece un buen sellado de conducto radicular.

- Sealapex(pasta/pasta)

Pasta	}	Hidróxido de calcio	25%
		Sulfato de Bario	18.6%
		óxido de zinc	6.5%
		Dióxido de titanio	5.1%
		Estereato de zinc	1.0%

Su plasticidad y corrimiento son adecuados, mientras que su radiopacidad es escasa. Se endurece en el conducto radicular en presencia de humedad. Tiene alta

<sup>15</sup>SOARES GOLDBERG.Endodoncia , técnica y fundamentos cap2,p153-156

solubilidad, por lo tanto poca estabilidad. Esta solubilidad es la que permite liberar hidróxido de calcio en el medio que se encuentra.

- Apexit (pasta/pasta)

Base	Hidróxido de calcio	0.319g
	Colofonia hidrogenada	0.315g
	Dióxido de silicio	0.081 g
	óxido de calcio	0.056g
	óxido de zinc	0.055g
	Estereatotricalcico	0.941g
	Estereato de zinc	0.023g
Activador	Carbonato de bismuto	0.250g
	óxido de bismuto	0.182g
	Dióxido de silicio	0.182g
	Dióxido de silicio silanizado	0.150g
	Colofonia hidrogenada	0.054g
	Fosfato tricalcico	0.050
	Estereato de zinc	0.014g

Apexit Plus es el nuevo sellador de conductos radiculares con base de hidróxido de calcio, radiopaco y libre de contracción. Está especialmente indicado para el sellado definitivo de los conductos radiculares y que se puede emplear en todas las técnicas de obturación donde se use gutapercha. No contiene formaldehidos ni sustancias farmacológicas como corticoides y antibióticos. Gracias a su buena fluidez, Apexit Plus puede emplearse también en situaciones de morfología radicular poco favorable.

C) En base a resinas.

- AH26

Polvo	}	Óxido de bismuto	43%
		Polvo de plata	10%
		Hexametilentetramina	25%
		Óxido de titanio	5%
Líquido	}	Eter de bisfenol	

Posee un tiempo de trabajo prolongado y se endurece entre las 24 y 48 horas desde su preparación. Su radiopacidad y adhesividad son muy satisfactorias. Posee alto corrimiento, por lo cual el conducto debe presentar un buen stop apical, con el fin de evitar la sobreobturación. Su efecto antiséptico es moderado y se mantiene hasta que comience el endurecimiento.

D) En base a ionomero de vidrio.

Es un cemento que es miscible con agua

- Ketac Endo

Sus componentes están contenidos en una capsula y es difícil prepararlo

.Su tiempo de trabajo es apenas satisfactorio, tiene alta solubilidad en las primeras horas de después del endurecimiento.

### 3.3. ANATOMÍA DENTAL

#### 3.3.1 INCISIVOS CENTRAL INFERIOR

##### 3.3.1.1. Corona.

La cara vestibular de forma de trapecio isósceles, con las bases mayor y menor casi de igual longitud, es convexa en sentido cervicoincisal , la cara lingual tiene forma triangular , el cingulum casi no se aprecia lo mismo que los rebordes marginales , este diente es el más regular de todos , más pequeño.<sup>16</sup>

3.3.1.2. Raíz. Se presenta de forma ovoide, siendo muy estrechas en sentido mesiodistal y muy amplias en sentido vestíbulo lingual, de tal modo que se aprecia un canal longitudinal

##### 3.3.1.3. Anatomía interna

---

<sup>16</sup> LEONARDO M. Tratamientos de conductos radiculares.vol2 , cap11 pág. 383-385

La cámara es aplanada en sentido mesiodistal , la altura de la cámara sobrepasa la mitad de la longitud coronaria , cuando existe piso este se encuentra un poco por debajo de la línea cervical . En cuanto al conducto radicular , este presenta un gran achatamiento en sentido mesiodistal , en el tercio medio el conducto se presenta bastante amplio , pudiendo haber septums lo que determina la bifurcación del conducto , dándose un conducto vestibular y otro lingual generalmente se vuelven a unir terminando en un solo foramen .

Es reportado que muchos incisivos centrales inferiores pueden tener 2 conductos, sin embargo la probabilidad de encontrar 2 conductos en forámenes separados es muy raro.

#### 3.3.1.4. Inclinaciones normales y Promedios de longitud.<sup>17</sup>

Inclinación en sentido Mesiodistal 0°

Inclinación en sentido Vestibulolingual 15°

Longitud en promedio 20.8 mm

#### 3.3.2. INCISIVO LATERAL INFERIOR.

3.3.2.1. Corona. La cara vestibular de forma de trapecio escaleno, la cara lingual se diferencia del central en las distintas dimensiones, el cingulum se encuentra

---

<sup>17</sup> LEONARDO M. Tratamientos de conductos radiculares.vol2 , cap11 pág. 383-385

más marcado, el tamaño de la corona es mayor que la del central, se acentúa más la anatomía , perdiendo la regularidad del central

#### 3.3.2.2. Raíz.

Mayor que la del central, los surcos se exageran

#### 3.3.2.3. Anatomía Interna

La cámara pulpar y el conducto radicular son similares que el incisivo central inferior.

La principal diferencia es la dirección del conducto radicular que la del lateral se dirige lateralmente hacia distal.

#### 3.3.2.4. Inclinaciones normales y Promedio de longitud

Inclinación en sentido mesiodital  $0^{\circ}$

Inclinación en sentido vestibulolingual  $10^{\circ}$

Longitud promedio 22.6 mm

#### 4. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

1 .Autor (es): Gustavo De-Deus, DDS, MS, Claudia Reis, DDS, MSDeniseBeznos, DDS, Alice MariaGruetzmacher de Abranches, DDS, TaubyCoutinho-Filho, DDS, MS, PhD, SidneyPaciornik, DsC.

**Título: “Limited Ability of Three Commonly Used Thermoplasticized Gutta-Percha Techniques in Filling Oval-shaped Canals”**

##### **Resumen:**

El presente estudio fue diseñado para comparar el porcentaje de área llenada con gutapercha (PGFA) alcanzado en conductos de forma ovalada después de su obturación por 3 técnicas termoplastificadas. El ochenta y siete conductos radiculares de forma ovalada fueron preparados y llenados de la siguiente manera: condensación lateral (n =20), compactación termomecánica (n =20), onda de condensación (n = 20), y sistema Thermafil (n = 20). Una sección transversal de cada diente se hizo a5 mm del ápice, y las muestras fueron preparadas para el análisis microscópico .Se realizaron mediciones digitales de las imágenes del area de sección transversal del canal y la gutapercha y la PGFA se calculó. El análisis estadístico no parametrico se realizó con la prueba de Kruskal-wallis H prueba y test pos hoc de dunn .En general, PGFAs fueron variables entre grupos experimentales, que van desde el 37.1% - 98.5%, se agruparon los datos de todas técnicas tenían una medida general de 69.6% +/- 18%.

##### **Conclusión.**

Thermafilsistema, ola de condensación y la compactación termomecánica produjeron PGFA significativamente más altos que la condensación lateral ( $p<0.05$ ).Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre estas técnicas se detectaron ( $p>0.05$ ) .Por lo

tanto, una capacidad limitada para llenar conductos de forma ovalada era logrado en las 3 técnicas termoplastificada probadas.

## **2) Autor (es) Tagger M, Tamse A, Katz A.**

**Título: “Efficacy of apical seal of Engine Plugger condensed root canal fillings--leakage to dyes.”**

### **Resumen:**

Un nuevo instrumento rotatorio, el Plugger Engine, que se afirma que es menos frágil que el compactador McSpadden, se ha introducido desde el reconocimiento de la compactación termomecánica como una técnica válida para la obturación del conducto radicular. El propósito de este estudio fue probar la eficacia del sellado apical ofrecida por el Obturador de moto en comparación con la de una técnica, la condensación lateral establecido. Ochenta raíces con canales redondos preparados a tamaño 45 se dividieron aleatoriamente en dos grupos: uno compactado con el Obturador de motor (Grupo 1) y la otra con la técnica de condensación lateral (Grupo 2). AH-26 sellador es utilizado en la mitad de los especímenes. Cuatro raíces adicionales sirvieron como controles. Las raíces se aclararon después de inmersión en Procion verde brillante, y la profundidad máxima de penetración del colorante se midió con un microscopio estereoscópico. Fuga grave se produjo en ambos grupos cuando no se utilizó sellador (profundidad promedio: 3,17 mm en el grupo 1; 4,3 mm en el grupo 2). La adición de sellador de fugas reduce significativamente ( $p$  menor de 0,001). No hubo diferencia

estadísticamente significativa en la profundidad de penetración del colorante entre los dos grupos cuando se utilizó AH-26, a pesar de una tendencia a favor del método Obturado de motor (0,15 mm frente a 0,425 mm para la condensación lateral) era de notorio.

**3) Autor(es):** Izabel Gomes Camões, Fernanda Loretto, Cinthya Cristina Gomes, Lillian, Ferreira Freitas, Shirley de Souza Pinto

**Título:** “Estudio comparativo entre dos técnicas de Obturación de Canales Radiculares: Condensación Lateral y Técnica Híbrida de Tagger”

**Resumen.**

Veinte caninos humanos fueron seleccionados y almacenados en un 1% solución de timol durante 1 semana para permanecer hidratados. Después de acuerdo con la instrumentación del conducto bajo la técnica modificada por la Universidad Federal Fluminense (riego con 5.25 % de hipoclorito) fueron enjuagados con un 17% EDTA durante 5 minutos, los dientes fueron asignados a dos grupos, en el que los canales se llenaron de acuerdo a la condensación lateral técnica (Grupo 1), "tagger" la técnica híbrida (Grupo 2). Cono 35 fue utilizado como el principal cono. La raíz de los dientes obturados fueron liquidados (diafanización), que les hizo transparente y permite visualizar el peso de carga. Los dientes fueron fotografiados con una cámara digital acoplada a un microscopio operatorio en 8, 12,5 y 20 aumentos. Tres examinadores calibrados analizaron las fotografías y atribuyeron las puntuaciones de 1 a 3, de acuerdo con la calidad y la homogeneidad del peso de carga. Los datos fueron tabulados y analizados estadísticamente por Mann-Whitney test no paramétrico.

**Resultados:**

La técnica híbrida de Tagger siempre tuvo obturaciones más homogéneas del conducto radicular con menos vacíos y fracasos en comparación con la condensación lateral técnica

**4) Autor (es): Naida Cecilia Matinez Huacho****Título.”Eficacia in vitro de las técnicas de obturación de McSpadden y Condensación Lateral en el nivel de filtración del sellado apical en conductos unirradiculares”****Resumen:**

El propósito del presente trabajo fue evaluar comparativamente la calidad del sellado apical proporcionado por dos técnicas McSpadden y la técnica de condensación lateral. Se utilizaron 234 piezas unirradiculares que fueron preparadas biomecánicamente con una constante irrigación y aspiración. Para la instrumentación se usó la técnica step back, cuyo instrumento memoria fue 40. Las piezas fueron divididas al azar en 2 grupos, cada uno de 12 muestras y obturadas con la técnica de McSpadden y condensación lateral, el cemento empleado fue Endofil. Luego de 24 horas de obturadas y almacenadas, las muestras fueron barnizadas para permitir la filtración y ser sumergidas en azul de metileno al 5% por 7 días.

Después se retiraron y enjuagaron las muestras y se removió el barniz y se dejaron secar a la intemperie por 24 horas, luego se procedió a la transparentación de las muestras mediante la técnica de Okumura-April, fueron enjuagadas en agua por 48 horas, seguidamente se sumergieron en formol al 10% por 5 horas, finalmente colocadas en metilsalicilato por 7 días. Las piezas transparentadas fueron examinadas mediante un estereomicroscopio para el análisis de la filtración en milímetros.

**Conclusión:**

La técnica de obturación de condensación lateral fue la que obtuvo menores niveles de filtración y se obtuvo como promedio de esta 0.750 mm y para las obturadas con McSpadden 4.667 la mayor filtración fue de 4mm valor presentado en las dos técnicas analizadas y el análisis estadístico demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ) en la filtración del sellado apical entre ambas técnicas.

**5).Autor(es)ZviFuss, DMD, Bruce D. Rickoff, DDS, Lorna Santos-Mazza, BSc, MariaWikarczuk, BA, and Shalom A. Leon, PhD.**

**Título.”Comparacion Entre la calidad de Sellado de la Gutapercha Usando el Compactador de McSpadden y el EnginePlugger (motor)**

**Resumen:** Percha y cemento de Grossman

Se obturaron con gutapercha y cemento Grossman cincuenta y seis dientes unirradiculares usando el compactador de McSpadden (19 dientes), el Engine Plugger (18 dientes) y condensación lateral (19dientes). Se eliminaron los 2/3 coronarios de guta-Percha de cada diente y se introdujo dentro del Conducto suero de albumina humana (HSA) marcada Con 12SI. Cada diente fue cubierto con cera liquida excepto los 3 mm apicales y colocado en un frascoampolla individual conteniendo una solución buffer. La filtración de HSA radioactiva se determinó en intervalos seleccionados durante 9 semanas.El grupo obturado por condensación lateral mostrouna filtración media total de 3.8% de la concentración Inicial de HSA-12SI en los conductos; el valorpara el grupo en el que se usó el compactador de McSpadden fue de 2.3% y para el grupo en el que se usó el Engine Plugger 1.6%. Sin

embargo nohubo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos de obturación ( $p < 0.05$ )

**Conclusion.**

Llegamos a la conclusion de que el Engine Plugger, la tecnica de condensacion lateral y el compactador de McSpadden tienen la misma eficiencia para sellar el tercio apical de los conductos usando gutapercha y cemento de Grossman.



## 5. HIPÓTESIS

Dado que : El instrumento guttacondensador como el instrumento engine plugger utilizan el mismo principio para la termocompactación de gutapercha.

Es probable que: Entre los instrumentos guttacondensador y engineplugger existan diferencias estadísticamente significativas.



# CAPITULO II



## II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

### 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.

#### 1.1. TÉCNICAS

Variables Investigativas	Indicadores	Técnica
Eficacia del sellado en el tercio apical	$\text{Área obturada} = \frac{\text{Área total del conducto} - \text{Área sin obturación}}{\text{Área total del conducto}}$	Observación laboratorial directa

#### 1.2. PROCEDIMIENTO

##### 1.2.1. Búsqueda y recolección de muestras

Se procedió a la búsqueda y recolección de dientes anteroinferiores (incisivos centrales y laterales) en la Clínica odontológica de la UCSM, postas médicas y centros odontológicos privados, los cuales hayan sido extraídos por motivos protéticos, periodontales.

Luego de haber sido extraídas dichas piezas dentales, fueron lavadas y desinfectadas, retirando los restos de ligamento periodontal, hueso anquilosado y encía adherida, y fueron almacenados en un recipiente hermético en suero fisiológico.

### 1.2.2. Toma de radiografías de diagnóstico

Conseguido el número necesario de dientes se procedió a la toma de radiografías de diagnóstico de cada pieza en sentido mesiodistal y vestibulolingual, descartando las piezas que no cumplan con los criterios incluyentes previamente mencionados.

### 1.2.3. Etapa operacional

Se realizó la apertura cameral de cada diente ubicando el conducto de entrada mediante un explorador fino, de cada diente teniendo en cuenta la adecuada inclinación hacia lingual de la pieza de mano, se eliminó el techo cameral y el hombro cervical. Se realizó los desgastes compensatorios de la misma.

Teniendo la vía directa de acceso al conducto, se introdujo el instrumento inicial el cual es la limaK 15 para tomar la conductometría (se disminuyó 2mm ala longitud del diente). Luego se continuó a la instrumentación completa del conducto con el Sistema Wave one a una velocidad de 300 rpm y el torque de 2.6, trabajando con irrigación y aspiración constante una aguja de tuberculina. Siendo el instrumento inicial y final la lima 25/08 lima única, previa instrumentación manual hasta la lima n° 20.

Se tomó la radiografía de cronometría usando como cono maestro el # 25: Se usó las siguientes técnicas para obturar.

- Grupo experimental 1: Instrumento gutacondensador , Tomada la cronometría con el cono maestro # 25 adaptado ala batiente apical , se llenó el cono principal

con el cemento endodonticoendofil y se llevó en posición, con el auxilio del espaciador digital (nº 15) se abrió espacio para el aumento3 conos de gutapercha secundarios (nº15) , se procedió a cortar los excesos por encima de la corona con una tijera . Antes de introducir el gutacondensador en el conducto radicular se procedió a realizar la prueba de la gaza para verificar que el contrangulo este girando en el sentido correcto, apoyando la parte activa del gutacondesandor sobre la gaza y accionando el contragulo, si la gaza es empujada hacia adelante y el gutacondesandor hacia atrás el sentido de rotación es el correcto, por lo tanto si al entrar en contacto la gaza con el contrangulo permanece inmóvil el sentido es el incorrecto.

Mediante el gutacondensador adaptado al contragulo de baja velocidad siendo de 8000 rpm girando como un tornillo en reversa contra la gutapercha. Se Introdujo el condensador en el interior del conducto hasta unos 6 mm de la longitud de trabajo sin girar al lado de los conos, se acciono con pequeños movimientos de pistóneo, nunca se forzó el condensador más allá del límite apical de trabajo. Permaneciendo en el interior del canal por 10 segundos como máximo .Se retiró el gutacondensador cuando el mismo este todavía girando dentro y fuera del conducto.

Después de haber retirado el condensador, se realizó la compactación vertical de la gutapercha plastificada con condensadores verticales para conseguir una mejor adaptación de esta en el interior del conducto.

Se procedió a tomar la radiografía de obturación final.

- Grupo experimental 2: Engineplugger, Tomada la cronometría con el cono maestro # 25 adaptado ala batiente apical, sellenó el cono principal con el cemento endodontico endofil y se llevó en posición, con el auxilio del espaciador digital (nº 15) se abrió espacio para el aumento3 conos de gutapercha secundarios (nº15), se procedió a cortar los excesos por encima de la corona con una tijera. Antes de introducir el engine plugger en el conducto radicular se procedió a realizar la prueba de la gaza para verificar que el contrangulo este girando en el sentido correcto, apoyando la parte activa del engine plugger sobre la gaza y accionando el contragulo, si la gaza es empujada hacia adelante y el engine plugger hacia atrás el sentido de rotación es el correcto, por lo tanto si al entrar en contacto la gaza con el contrangulo permanece inmóvil el sentido es el incorrecto.  
Mediante el engine plugger adaptado al contragulo de baja velocidad siendo de 8000 rpm girando como un tornillo en reversa contra la gutapercha. Se Introdujo el engine pluggeren el interior del conducto hasta unos 6 mm de la longitud de trabajo sin girar al lado de los conos, se acciono con pequeños movimientos de pistóneo, nunca se forzó el engine plugger más allá del límite apical de trabajo. Permaneciendo en el interior del canal por 10 segundos como máximo .Se retiró el engine plugger cuando el mismo este todavía girando dentro y fuera del conducto.

Después de haber retirado el engine plugger, se realizó la compactación vertical de la gutapercha plastificada con condensadores verticales para conseguir una mejor adaptación de esta en el interior del conducto.

Se procedió a tomar la radiografía de obturación final

#### 1.2.4. Evaluación de la muestra.

Cada muestra fue seccionada horizontalmente a 5 mm del foramen apical y examinada con estereomicroscopio con un aumento de 4X, se tomó una fotografía a cada corte que fue digitalizada. Se usó el Software Axiovisión rel 4.8, mediante el cual se realizó las mediciones del área seccionada del conducto y de la gutapercha, obteniéndose así el área total y área obturada del conducto con gutapercha y cemento, ambas en mm<sup>2</sup>. Al final mediante una regla de 3 simple se obtuvo el porcentaje (%) de área obturada.

Con los datos obtenidos se procedió a la tabulación de datos, empleando un tipo de análisis cuantitativo. Se utilizó la prueba T-Student ajustada para muestras interdependientes con un nivel de significancia de 5 % cuadros de doble entrada y gráficos de barras.

### 1.3. INSTRUMENTOS.

#### 1.3.1. INSTRUMENTO DOCUMENTAL

- Ficha de observación laboratorial in vitro

#### 1.3.2. INSTRUMENTO MECÁNICO

- Aparato radiográfico
- Cartuchos para irrigar: 2ml de solución
- Condensadores
- Espátula para cemento
- Estereomicroscopio
- Pieza de mano – alta velocidad con refrigeración.
- Platina de vidrio
- Regla milimetrada.
- Serie de limas K3: #15, #20, #25, #30, #35
- Espaciador #30
- Trípode
- Unidad dental
- Cámara digital
- Software axiovisión
- Gutacondensador mcspadding
- Engine plugger

### 1.3.3. MATERIALES

- dientes incisivos inferiores
- Conos de gutapercha
- Suero fisiológico
- Puntas de papel # 25, 30 y 35: maillefer
- Película radiográficas
- Cemento endofil



**Determinación del tamaño mínimo necesario de muestras utilizando la fórmula para poblaciones desconocidas y variables cuantitativas**

$$N = \frac{Z\alpha^2 * p * q}{E^2}$$

Dónde:

Z = Nivel de confianza (90 - 99%)

p = Probabilidad fenómeno

Z = 95%

p = 99%

$\alpha$  = Nivel de significación

q = 100 - p

$\alpha$  = 0.02

q = 1

E = Error muestral(1- 10%)

E = 5%

$$N = \frac{Z\alpha^2 * p * q}{E^2} = \frac{(1.96)^2 * (99) * (1)}{5^2} = 15 \text{ muestras/grupo}$$

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1. UBICACIÓN ESPACIAL

La presente investigación se realizó en el ámbito general de la ciudad de Arequipa y en el ámbito específico de los laboratorios de la UCSM.

### 2.2. UBICACIÓN TEMPORAL

La presente investigación se realizó en el año 2012 y 2013, lo que indica que es un trabajo de investigación de tipo coyuntural y actual; de desarrollo longitudinal.

### 2.3. UNIDAD DE ESTUDIO

Se optó por la alternativa de grupos cuyo trámite metodológico es:

#### 2.3.1. Identificación de los grupos: Se trabajara con dos grupos.

- Grupo experimental 1 (GE1) Conformado por las unidades de estudio que fueron obturadas con el instrumento guttacondensador
- Grupo experimental 2(GE2) Conformado por las unidades de estudio que fueron obturadas con el instrumento engineplugger

#### 2.3.2. Selección de muestras

##### 2.3.2.1. Igualación cualitativa

- **Criterios incluyentes**
  - **Dientes unirradiculares con un conducto recto ovalado**
  - Dientes con raíz íntegra

- Dientes con 1/3 cervical de corona como mínimo
- Dientes con ápice cerrado
- **Criterios excluyentes**
  - Dientes con dos o más conductos
  - Dientes con raíz dilacerada
  - Dientes con raíz fracturada o con caries
  - Dientes con ápice abierto
  - Dientes con conductos calcificados o muy atrésicos
  - Reabsorción radicular interna

#### 2.3.2.2. Asignación de unidades a cada grupo

Las unidades de estudio fueron asignadas a cada grupo aleatoriamente

#### 2.3.2.3 Tamaño de los grupos

- Grupo experimental (GE1) Constituido por 15 unidades de estudio (incisivos centrales / laterales inferiores)
- Grupo experimental (GE2) Constituido por 15 unidades de estudio (Incisivos centrales / laterales inferiores)

### 3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.1. ORGANIZACIÓN

Primeramente aprobado el plan de tesis se procedió a la recolección de las piezas dentales para así solicitar la autorización del laboratorio de la UCSM

## 3.2. RECURSOS

### 3.2.1. RECURSOS HUMANOS

- Investigador : Ederson Valenza Trujillo
- Asesor : Dr. Hair Salas Beltrán

### 3.2.2. RECURSOS FÍSICOS

- Laboratorio.
- Biblioteca
- Internet (biblioteca virtuales)

### 3.2.3. RECURSOS ECONÓMICOS

- Propios del investigador

## 3.3 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Se realizó a través de una prueba piloto en 5 unidades de estudio para determinar los elementos de rigor y garantizar la validez y confiabilidad de los datos

## 4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

### 4.1. EN EL ÁMBITO DE SISTEMATIZACIÓN

#### 4.1.1 Clasificación

Los datos fueron ordenados en una matriz de sistematización

#### 4.1.2 Recuento

Empleando matrices de conteo, los datos se contabilizaran manualmente

#### 4.1.3 Análisis de datos

Se empleó un tipo de análisis cuantitativo:

Se realizara la prueba T-student para muestras independiente con un nivel de significación del 5 %

Para la comparación de porcentaje de área obturada mediante las dos técnicas de obturación

#### 4.1.4 Tabulación

Se confeccionaron cuadros de doble entrada

#### 4.1.5 Graficación

Se usaron graficas de barras comparativas

### **4.2 EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO DE DATOS**

#### 4.2.1. Metodología de la interpretación

Se apeló a la jerarquización y comparación de datos, así como también a la apreciación crítica de estos

#### 4.2.2 Modalidades interpretativas

Se optó por una interpretación subsiguiente a cada cuadro y una discusión global de los datos

#### 4.2.3 Operaciones para la interpretación de cuadros

Se empleó el análisis – síntesis, comparación y deducción

#### 4.2.4 Niveles de interpretación

Se realizó en base a la descripción y comparación entre variables

### **4.3. EN EL ÁMBITO DE CONCLUSIONES**

Las conclusiones fueron formuladas por indicadores respondiendo a las interrogantes, objetivos e hipótesis del plan de investigación

### **4.4. EN EL ÁMBITO DE RECOMENDACIONES**

Éstas asumieron la forma de sugerencias orientadas básicamente al ejercicio de la profesión y a enriquecer la línea investigativa



## 5. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2012				2013				
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación para ejecución de unidades de estudio.</li> </ul>	X	X	X		X				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba piloto</li> <li>• Prueba control</li> <li>• Prueba estudio</li> </ul>	X				X	X			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalización física de las unidades de estudio</li> </ul>						X	X	X	X



# **CAPITULO III**

# **RESULTADOS**

**Tabla n°1**

**Eficacia del Gutacondensador para obturar incisivos inferiores**

Gutacondensador	Área Total (mm <sup>2</sup> )	Área Obturada (mm <sup>2</sup> )
Media Aritmética	0.36	0.34
Desviación Estándar	0.15	0.14
Valor Mínimo	0.04	0.04
Valor Máximo	0.60	0.58
TOTAL	15	15

Fuente: Matriz de datos

P = 0.008 (P < 0.05) S.S.

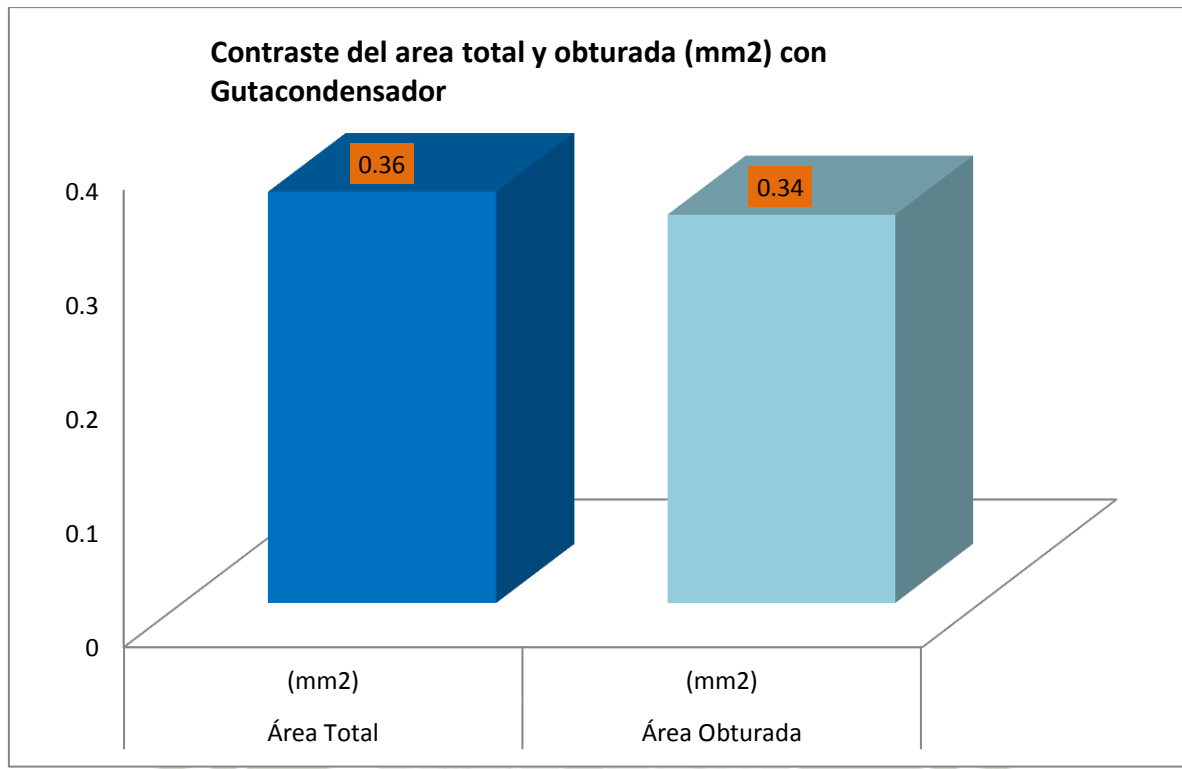
**Interpretación de la tabla n° 1**

El siguiente cuadro muestra el promedio de área total de las piezas trabajadas con el gutacondensador siendo 0.36mm<sup>2</sup> y oscila entre 0.04mm<sup>2</sup> y 0.60 mm<sup>2</sup>.

El área obturada promedio de las piezas trabajadas con el gutacondensador es de 0.34 mm<sup>2</sup> con un valor mínimo de 0.04mm<sup>2</sup> y un valor máximo de 0.58mm<sup>2</sup>.

Aplicando la prueba de T-Student ajustada con un nivel de significancia de 0.05, se obtuvo como resultado que si existe diferencias significativas (p<0.05) entre el área total y el área obturada con el gutacondensador, lo que nos lleva a pensar que no consiguió obturar la totalidad del conducto.

Grafico 1



Fuente: Matriz de datos

**Cuadro n°1****Porcentaje de área obturada con Gutacondensador**

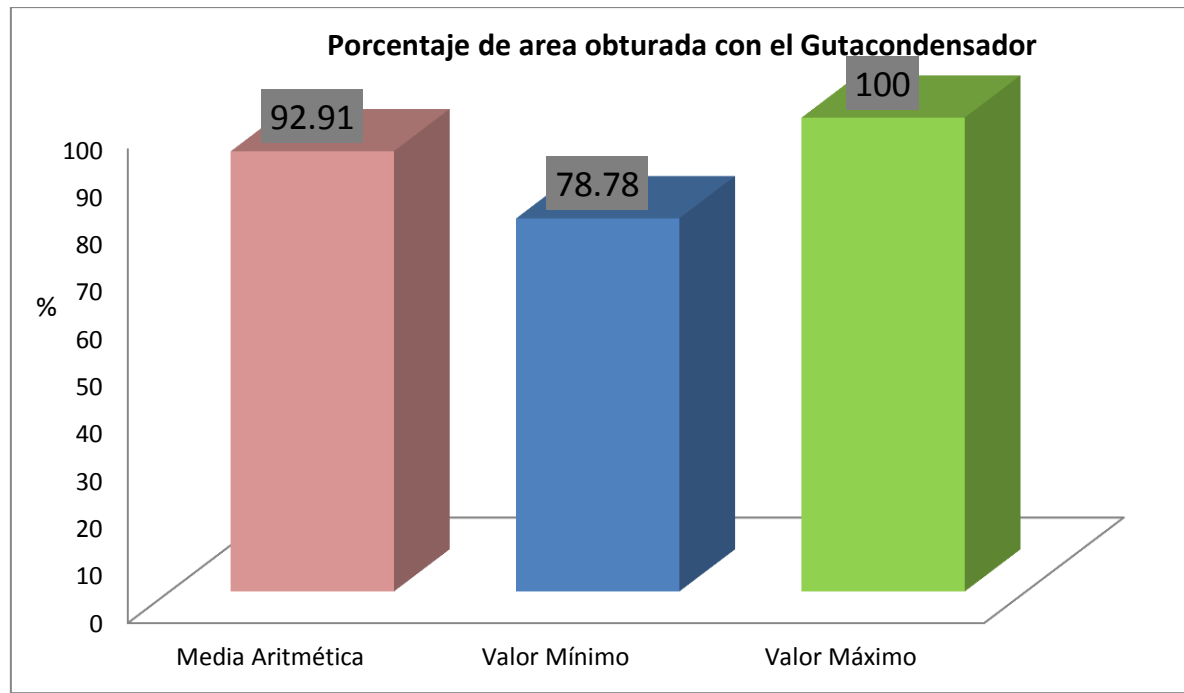
Gutacondensador	Porcentaje de Obturación
Media Aritmética	95.30
Desviación Estándar	6.10
Valor Mínimo	80.00
Valor Máximo	100.00
TOTAL	15

Fuente: Matriz de datos

**Interpretación del Cuadro n°1**

El promedio de porcentaje de área obturada alcanzada con el Gutacondensador nos dio un resultado de 95.30%, los resultados se hallaron usando un total de 15 muestras establecidas para este grupo, siendo el porcentaje mínimo de obturación 80.00% y un 100% como valor máximo.

Grafico n°2



Fuente: Matriz de datos

## Tabla n°2

### Eficacia del EnginePluggger para obturar incisivos inferiores

EnginePluggger	Área Total (mm <sup>2</sup> )	Área Obturada (mm <sup>2</sup> )
Media Aritmética	0.38	0.35
Desviación Estándar	0.07	0.07
Valor Mínimo	0.26	0.23
Valor Máximo	0.55	0.53
TOTAL	15	15

Fuente: Matriz de datos

P = 0.002 (P < 0.05) S.S.

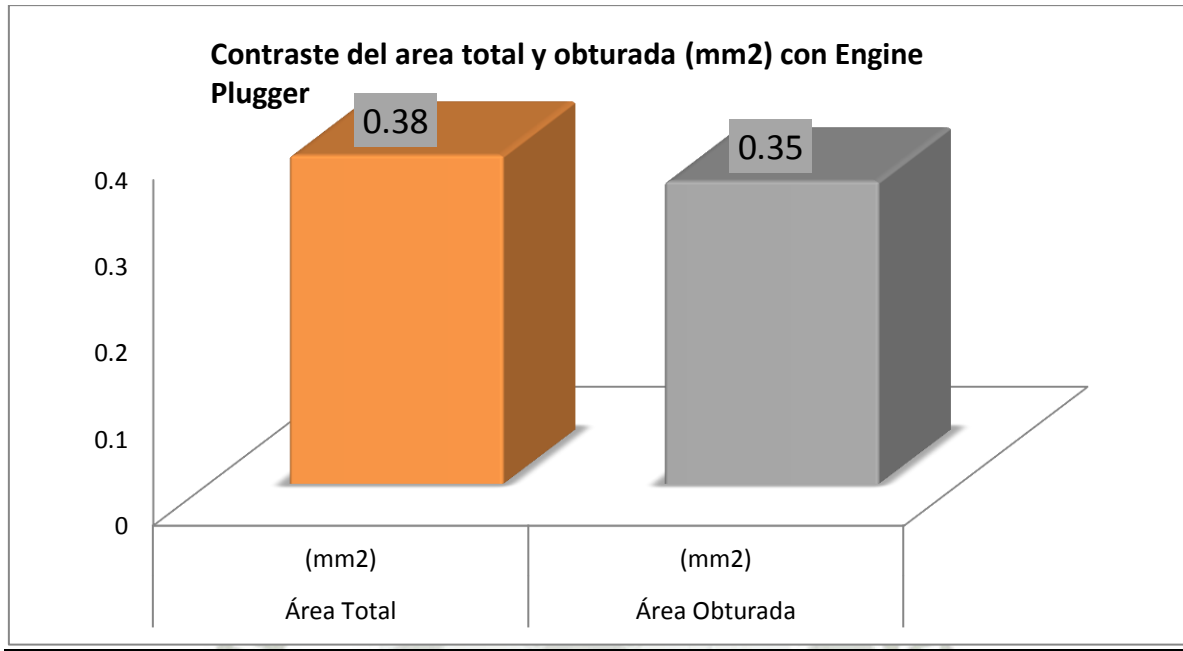
### Interpretación de la Tabla n°2

El siguiente cuadro muestra el promedio de área total de las piezas trabajadas con el EnginePluggger siendo 0.38mm<sup>2</sup> y oscila entre 0.26mm<sup>2</sup> y 0.55 mm<sup>2</sup>.

El área obturada promedio de las piezas trabajadas con el EnginePluggger es de 0.35 mm<sup>2</sup> con un valor mínimo de 0.23mm<sup>2</sup> y un valor máximo de 0.53mm<sup>2</sup>.

Aplicando la prueba de T-Student ajustada con un nivel de significancia de 0.05, se obtuvo como resultado que si existe diferencias significativas (p<0.05) entre el área total y el área obturada con el EnginePluggger, lo que nos lleva a pensar que no consiguió obturar la totalidad del conducto.

**Grafico n°3**



Fuente: Matriz de datos

**Cuadro n°2****Porcentaje de área obturada con el EnginePluggger.**

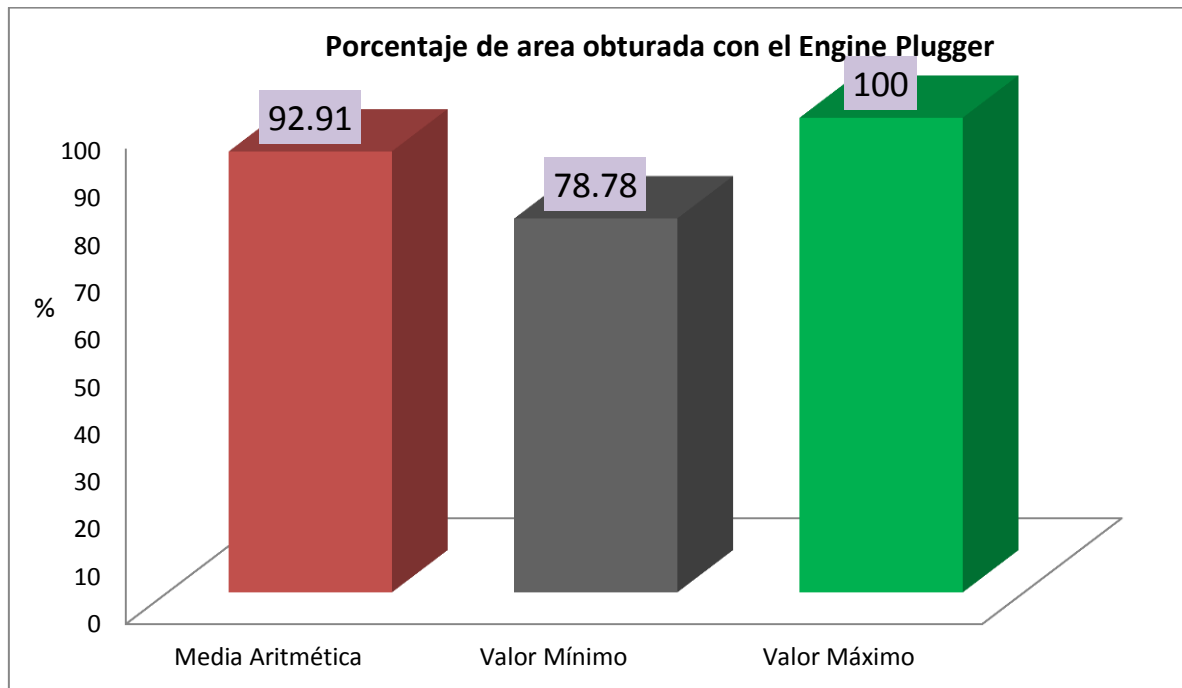
EnginePluggger	Porcentaje de Obturación
Media Aritmética	92.91
Desviación Estándar	7.61
Valor Mínimo	78.78
Valor Máximo	100.00
TOTAL	15

Fuente: Matriz de datos

**Interpretación del Cuadro n°2**

El promedio de porcentaje de área obturada alcanzada con el EnginePluggger nos dio un resultado de 92.91, todos estos resultados se hallaron de un total de 15 muestras establecidas para este grupo, observándose un porcentaje mínimo de 78.78% y un máximo de 100%.

**Grafico n°4**



Fuente: Matriz de datos



**Tabla n°3**

**Comparación entre los instrumentos Gutacondensador y EnginePlugger respecto a la eficacia.**

Porcentaje de Obturación	Grupo de Estudio	
	Gutacondensador	EnginePlugger
Media Aritmética	95.30	92.91
Desviación Estándar	6.10	7.61
Valor Mínimo	80.00	78.78
Valor Máximo	100.00	100.00
TOTAL	15	15

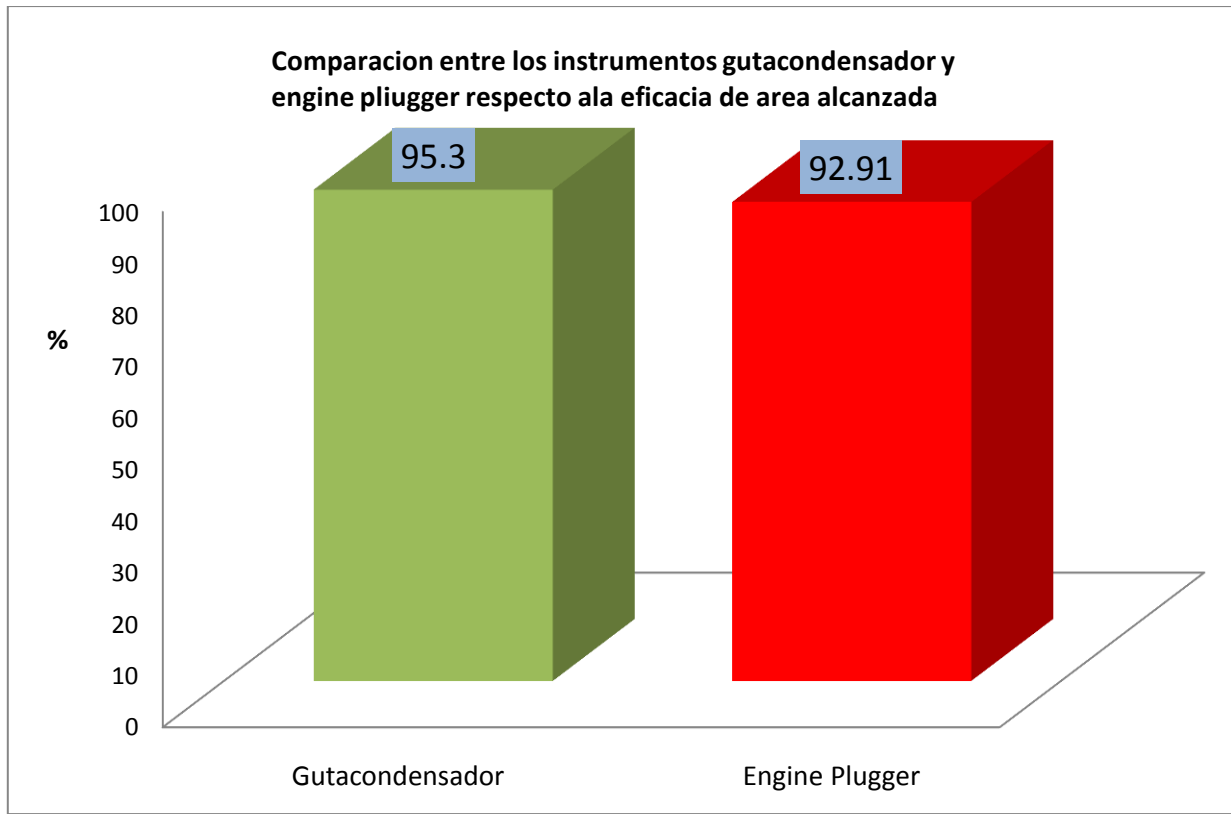
Fuente: Matriz de datos

$P = 0.031$  ( $P < 0.05$ ) S.S.

### **Interpretación de la tabla n°3**

En este cuadro se puede observar que el porcentaje de área obturada empleando el instrumento gutacondensador alcanzo un promedio de 95.39% en tanto el instrumento engineplugger el promedio fue de 92.91, estas diferencias son estadísticamente significativas, por lo tanto el instrumento gutacondensador es más eficaz para la obturación de incisivos inferiores.

**Grafico n°5**



Fuente: Matriz de datos



## Discusión.

Los principales objetivos de la obturación son evitar el intercambio entre el medio ambiente periapical y el espacio del conducto radicular, recolonización microbiana del sistema de conductos de la raíz y permitir a largo plazo el éxito, por eso es que la obturación es importante.

Existen muchos factores que pueden influir sobre la calidad de obturación como puede ser la conformación, limpieza y otros aspectos relacionados a la utilización de la técnica empleada.

La obturación por medio de latermocompactación de la gutapercha y un sellador, parece ser un método aplicable a muchas situaciones clínicas tal como lo sugiere McSpadden (1980), sin embargo como se vio en el presente trabajo no siempre es aplicable a todas las conformaciones anatómicas. Las modificaciones realizadas por Tagger M.(1983) a la técnica de McSpadden, hicieron que el mecanismo de reblandecer la gutapercha dentro del conducto mediante el uso de compactadores (gutacondensador y engineplugger) resulta en una alternativa a tener él cuenta a la hora de optar por un método de obturación , puesto que muchas técnicas se han introducido en el mercado de la endodoncia y obturación , siendo más ventajoso el uso de compactadores ya que se hace un llenado homogéneo , compacto . Consume menos tiempo y materiales siendo un método seguro, rápido y **eficaz**. Siendo demostrado tanto para el engineplugger como para el gutacondensador en los estudios realizados por (Izabel Coelho Gomes CAMÕESI y Tagger M, Tamse A, Katz A.),

comparándolas con la técnica de condensación lateral siendo esta la masenseñada, practicada y difundida.

En un estudio realizado por **ZviFussysu** equipo, donde se obturaron 56 dientes (19 McSpadden), (19 EnginePlugger), (18 Condensacion lateral), demostrando que no existe diferencias estadísticamente significativas en el sellado apical, habiendo diferencias con los resultados obtenidos en nuestra tesis. Teniendo en cuenta que se usaron diferentes técnicas de instrumentación y la forma de estudio también fue distinta.

Nuestros resultados indican que hay diferencia significativa estadísticamente en la eficacia del sellado en el tercio apical empleando los instrumentos Gutacondensador y EnginePlugger, sin embargo ambos presentan porcentajes satisfactorios de área obturada no llegando a cubrir el área total del conducto.

## Conclusiones

En el presente trabajo se investigó la eficacia para obturar el tercio apical en incisivos inferiores empleando los instrumentos guttacondensador y engine plugger, se pudo concluir que.

### **PRIMERO:**

La eficacia para obturar incisivos inferiores mediante el instrumento guttacondensador fue de un 95.3% con un valor mínimo de 80 % y un valor máximo de 100%

### **SEGUNDO:**

La eficacia para obturar incisivos inferiores mediante el instrumento ingine plugger fue de un 92.91% con un valor mínimo de 78.78% y un valor máximo de 100%

### **TERCERO:**

Se concluyó que si existen diferencias estadísticamente significativas entre los instrumentos guttacondensador y engine plugger. Se considera la más eficaz obturando incisivos inferiores el instrumento guttacondensador.

### **CUARTO:**

Los resultados obtenidos demuestran que en los instrumentos guttacondensador y engine plugger presentan diferencias estadísticamente significativas en el sellado del tercio apical de conductos de forma ovalada, hallada mediante la prueba de T-student

con un nivel de significancia de 0.05. La hipótesis planteada en este trabajo de investigación no es aceptada.



## Recomendaciones

Luego de realizar la presente investigación, comparando la eficacia de obturación del tercio apical en incisivos inferiores empleando los instrumentos guttacondensador y engineplugger .Se puede recomendar.

### **PRIMERO:**

Se recomienda a la facultad de odontología que amplíe en la currícula del curso de endodoncia, la enseñanza de nuevas técnicas de obturación, de tal forma así el alumno podrá elegir y adquirir más experiencia en la utilización y conocimientos.

### **SEGUNDO:**

A los nuevos tesisistas de la facultad de odontología dirigir investigaciones al grado de expansión y contracción de la gutapercha al usar técnica termomecánicas.

### **TERCERO:**

A los nuevos tesisistas de la facultad de odontología dirigir investigaciones para determinar quién es más eficaz para obturar conductos radiculares comparando el guttacondensador de ni ti y el guttacondensador de acero inoxidable.

### **CUARTO:**

A los nuevos tesisistas de la facultad de odontoloia dirigir investigaciones para determinar el aumento de temperatura al usar técnicas termomecánicas y los daños que pudiera causar al periodonto.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BOTTINO MARCO ANTONIO ORG , “Nuevas tendencias endodoncia “ , Sao Paulo, Artes Medicas 2008
2. BOWMAN. “Endodoncia”. Editorial La médica. 1957
3. COHEN S. & BURNS R. “Vías de la pulpa” octava edición MMII editorial elsevier
4. JOHN IDE INGLE, LEIF K. BAKLAND “ Endodontics” Editorial McGraw Hill, 2004
5. MARIO ROBERTO, LEONARDO “Endodoncia: Tratamiento de conductos radiculares, principios técnicos, biológicos vol. 1 y 2 . Sao Paulo, Artes Médicas 2005”
6. MARIO ROBERTO, LEONARDO. “Endodoncia : conceptos biológicos y recursos tecnológicos , Editora Artes Médicas Sao Paulo 2009”
7. SALAS BELTRAN, HAIR. “Obturación en Endodoncia, materiales, técnicas y secretos. Universidad Católica Santa María 2004”
8. SALAS BELTRAN, HAIR - MOYA DE CALDERÓN ZAYDA. “Anatomía endodontica. Universidad Católica Santa María, Arequipa 2011
9. STEPHEN COHEN – RICHARD C. BURNS “Vías de la Pulpa” Octava Edición MMII. Editorial Elsevier
10. STOCK C.,GULABIVALA K.,WALKER R.,GOODMAN J., “Atlas en color y texto de endodoncia “ 2da edición ,editorial harcort España S.A. Madrid 1996
11. SOARES & GOLBERG “Endodoncia técnica y fundamentos ”.Editorial medica Panamericana 2003
12. WEINE FRANKLINS “Tratamiento endodontico “ , Madrid , Harcourtbrace 2000
13. ZEVALLOS CHAVES, MARCO “Instrumentación en endodoncia. Universidad Católica Santa María. Arequipa 2010”

## HEMEROGRAFIA

- 1) Dora Noelia Gomez Meza “Estudio comparativo de la microfiltración apical entre la técnica de Tagger y la técnica de condensación lateral en conductos radiculares curvos”. Lima 2006, Escuela de postgrado, UNMSM, Peru-Lima 2006.
- 2) Gustavo De-Deus, DDS, MS, Claudia Reis, DDS, MS Denise Beznos, DDS, Alice María Gruetzmacher de Abranches, DDS, Tauby Coutinho-Filho, DDS, MS, PhD, Sidney Paciornik, DsC. “Limited Ability of Three Commonly Used Thermoplasticized Gutta-Percha Techniques in Filling Oval-shaped Canals” JOE , volume 34, number 11 , November 2008
- 3) Izabel Gomes Camões, Fernanda Loretto , Cinthya Cristina Gomes, LÍlian , Ferreira Freitas, Shirley de Souza Pintov “Estudio comparativo entre dos técnicas de Obturación de Canales Radiculares: Condensación Lateral y Técnica Híbrida de Tagger” Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa, 7(3): 217-222, set./dez. 2007
- 4) Naida Cecilia Martinez Huacho “Eficacia in vitro de las técnicas de obturación de McSpadden y Condensación Lateral en el nivel de filtración del sellado apical en conductos unirradiculares. Arequipa 2008” Biblioteca UCSCM-Arequipa 2008.
- 5) Rapisarda E, Bonaccorso A, Tripi TR. “Evaluación de dos técnicas de preparación del canal radicular y obturación, métodos: el método McSpadden y el uso de Thermafil “ Minerva Stomatol. 1999 Jan-Feb; 48(1-2): 29-38.
- 6) Tagger M, Tamse A, Katz A. “Efficacy of apical seal of Engine Plugger condensed root canal fillings--leakage todayes. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1983 Dec; 56(6): 641-6.

## ANEXO N° 1

### Ficha de observación laboratorial.

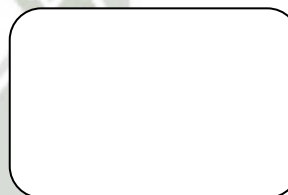
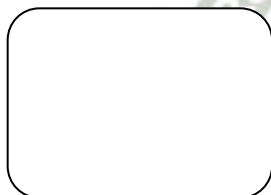
Ficha n°:

Pieza dentaria:

Grupo experimental

Gutacondensador

EnginePluggger



Área total del conducto radicular (.....) mm<sup>2</sup>

Área obturada del conducto radicular (.....) mm<sup>2</sup>

## ANEXO 2

### Matriz de datos.

	nº de pieza	área obturada mm2	área total mm2	% de área obturada
	1	0.36	0.38	94.73
	2	0.16	0.16	100
	3	0.04	0.04	100
	4	0.37	0.4	92.5
	5	0.21	0.22	95.45
	6	0.53	0.53	100
	7	0.47	0.53	88.68
	8	0.2	0.25	80
gatucondensador	9	0.38	0.44	86.36
	10	0.39	0.39	100
	11	0.26	0.26	100
	12	0.4	0.42	95.23
	13	0.58	0.6	96.67
	14	0.39	0.39	100
	15	0.41	0.41	100
engineplugger	16	0.41	0.43	95.35
	17	0.34	0.34	100
	18	0.37	0.39	94.87
	19	0.29	0.35	82.85
	20	0.43	0.46	93.47
	21	0.31	0.36	86.11
	22	0.33	0.34	97.06
	23	0.53	0.55	96.36
	24	0.26	0.33	78.78
	25	0.23	0.26	88.46
	26	0.3	0.3	100
	27	0.33	0.41	80.48
	28	0.4	0.4	100
	29	0.43	0.43	100
	30	0.37	0.37	100

## ANEXO3

### Fotografías.



Foto 1) Unidades de estudio 30 dientes (incisivos centrales/laterales inferiores)



Foto 2) Instrumentación mediante el sistema Wave one 25/08

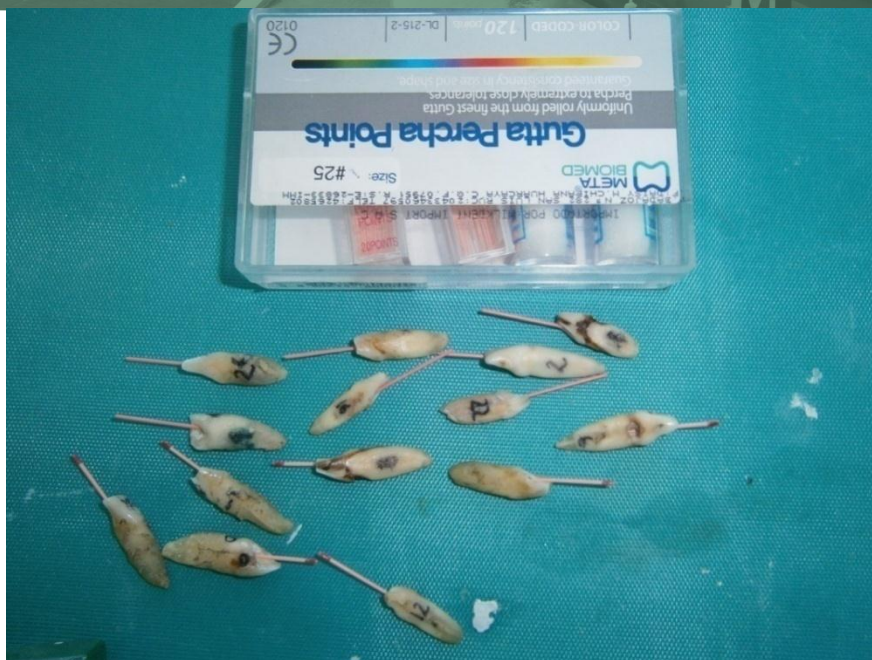


Foto 3) Conometría de la muestra



Foto 4) Colocación de conos accesorios, listos para el corte de exceso en la corona.



Foto 5) Termocompactación mediante el gutacondesandor y el engineplugger



Foto 6) Corte de la muestra mediante un motor, con una punta de carburundum en velocidad 8 con refrigeración constante.



Foto7) Enfoco el estereomicroscopio a 4X



Foto8) Tomo fotografías de las muestras enfocadas mediante una cámara OLYMPUS de 14 pixeles

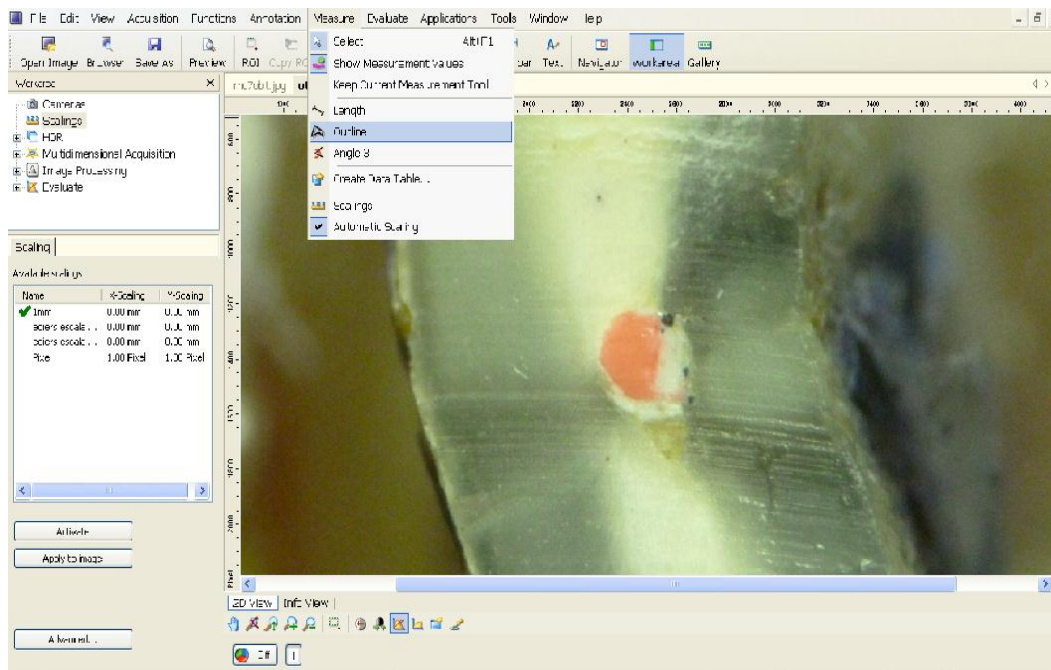


Foto 9

Foto 10



Foto 11



Foto 9) Software axiovision 4.8 usado para medir las muestras.

Foto10) Área obturada mediante el instrumento guttacondensador

Foto11) Área total a un corte de 5 mm.