

MARC  
683

R 17359

T  
B982E  
2003

**UNIVERSIDAD DE VALPARAISO.  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA.  
ESCUELA DE GRADUADOS .  
CATEDRA DE ENDODONCIA.**

**EVALUACION IN-VITRO DE LAS TÉCNICAS DE  
OBTURACIÓN DE TERMOCOMPACTACIÓN DE  
McSPADDEN, CONDENSACIÓN VERTICAL Y  
TERMOPLASTIFICADA OBTURA II, EN LA  
OBTURACIÓN DE CONDUCTOS CON  
ENDORIZÁLISIS.**



**Seminario de Tesis**

**Requisito para optar al Título de Especialista en Endodoncia.**

**Alumnos: Dr. Antonio Bustos G.  
Dra. Kharla. S. Sanchez L**

**Profesor Guía: Dr. Gastón Zamora A.**

**Valparaíso, Chile**

**2003.**

## **DEDICATORIA**

Antes que nada quisiera dar las gracias a Dios todopoderoso que me ha guiado, iluminado y dado fortaleza en la vida .

A mis Abuelos, que siempre fueron mi guía, base y fuerza, siempre los tengo en mi corazón, gracias por amarme.

A mi familia, por el apoyo y la confianza incalculable, gracias por todo momento ser mi luz y ejemplo de amor, verdad, y lucha.

A mi Madre, pues sin ella no estuviera en este mundo, por ser ejemplo de grandeza y esfuerzo.

A mi Tío Eudes, que ha sabido ser el padre y amigo en todo momento, gracias por creer en mi, por tu apoyo, tu amor y paciencia, eres mi ejemplo de lucha, y bondad.

A mis hermanos y primas Gionika, Eudes, Gloudys y Zary, que me han acompañado y con una sonrisa, y lindas palabras me han ayudado a seguir adelante.

A mis amigos que a pesar de la distancia me han apoyado, confiado y han tenido palabras de aliento, sabiendo ser amigos incondicionales.

A la Peca que ha sido una verdadera amiga, y a su familia que me han hecho parte de ellos, gracias por el cariño y la confianza.

A la familia Zamora Caña, que me recibieron y ayudaron, estando conmigo en este hermoso camino.

A mis amigos y compañeros del postgrado nunca podré olvidarlos.

A la universidad de Carabobo y profesores de Pregrado por formar y sembrar en mi la semilla, de voluntad, profesionalismo, y Ética gracias por la enseñanza adquirida.

Al Dr. Manzur quien ha sido Guía y amigo.

A este hermoso país Chile que me ha regalado alegrías, aprendizajes y un poco más de vida.

Para finalizar con todo el Amor y la Alegría que me invade al llegar al fin de esta meta, a mi abuela Elsa quien fue mi fuerza y centro de vida , que creyó, confió y apoyo en todo momento, sin poder verla culminada. Dios desde el cielo tenla siempre a mi lado.

**Kharla**

A mi esposa por su apoyo, comprensión y amor en esta importante etapa de mi vida que culmina.

**Antonio**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la colaboración prestada por el Dr. Gastón Zamora A. a cuyas enseñanzas y dedicación debemos nuestro interés por el crecimiento en esta especialidad.

A la Cátedra de Endodoncia por su valiosa ayuda en la culminación de esta etapa.

Al Dr. Carlos López por su desinteresada ayuda en la parte audiovisual.

Al personal auxiliar de la Facultad de Odontología por el apoyo y amistad que nos brindaron.

Al departamento de Investigación de la Facultad de Odontología por toda la ayuda prestada.

## INDICE GENERAL.

	Pág.
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capitulo I: Marco Teórico</b> .....	2
<b>1.- Historia</b> .....	2
<b>2.- Obturación Radicular</b> .....	3
2.1.- Definición de Obturación Radicular .....	3
2.2.- Objetivos de la Obturación .....	3
2.3.- Cuándo Obturar un Conducto .....	3
<b>3.- Materiales de Obturación</b> .....	4
3.1.- Requisitos del material Ideal .....	4
<b>4.- Gutapercha</b> .....	5
4.1.- Composición Química .....	5
4.2.- Ventajas de los Conos de Gutapercha .....	6
4.3.- Desventajas de los conos de Gutapercha .....	6
4.4.- Indicaciones del empleo de la Gutapercha .....	6
4.5.- Efecto de la temperatura sobre la Gutapercha .....	7
<b>5.- Selladores Endodónticos</b> .....	7
5.1.- Propiedades de los Cementos Selladores .....	8
5.2.- Tipos de Cementos Selladores .....	9
5.3.- Cementos a base de Hidróxido de Calcio .....	9
<b>6.- Apexit</b> .....	10
6.1.- Ventajas .....	10
6.2.- Indicaciones .....	10
6.3.- Contraindicaciones .....	11
6.4.- Efectos secundarios .....	11
6.5.- Composición .....	11
<b>7.- Técnicas de Obturación con Gutapercha</b> .....	12
7.1.- Selección de la Técnica de Obturación .....	13
<b>8.- Técnica de Obturación por Condensación Vertical</b> .....	13
8.1.- Instrumental .....	14
8.1.1.- Condensadores .....	14
8.1.2.- Gutapercha .....	14
8.1.3.- Fuente de calor .....	14
8.1.4.- Cemento .....	15

8.2.- Pasos de la Técnica .....	15
8.3.- Ventajas .....	18
8.4.- Desventajas .....	19
8.5.- Problemas más comunes .....	19
9.- Técnica de Termocompactación (McSpadden) .....	19
9.1.- Ventajas .....	21
9.2.- Desventajas .....	21
9.3.- Instrumental .....	21
9.4.- Material .....	21
9.5.- Procedimientos .....	21
10.- Técnica Termoplastificada Obtura II .....	23
10.1.- Indicaciones .....	26
10.2.- Ventajas .....	27
10.3.- Desventajas .....	27
10.4.- Instrumental .....	27
10.5.- Material .....	27
10.6.- Procedimientos .....	27
10.7.- Técnica Clásica Obtura II .....	28
11.- Técnica de Condensación Lateral .....	29
12.- Reabsorción Radicular Interna (Endorizálisis) .....	30
12.1.- Etiología .....	31
12.2.- Mediadores Químicos .....	31
12.3.- Células involucradas .....	33
12.4.- Clínica .....	35
12.5.- Tratamiento .....	37
<b>Capítulo II: Objetivos e Hipótesis de la Investigación .....</b>	<b>39</b>
1.- Objetivo General .....	39
2.- Objetivos Específicos .....	39
3.- Variables .....	39
4.- Clasificación de las Variables .....	39
5.- Hipótesis .....	39
6.- Universo de Estudio .....	39
7.- Muestra según tamaño y forma .....	40
8.- Técnica de Medición de Variable .....	40
9.- Control de las Técnicas .....	40
10.- Presentación y Análisis de Resultados .....	40
11.- Limitaciones del estudio .....	40
<b>Capítulo III: Materiales y Métodos .....</b>	<b>41</b>
1.- Tipo y Diseño de la Investigación .....	41
2.- Población y Muestra .....	41
3.- Procedimiento .....	41

<b>Capítulo IV: Análisis e Interpretación de los Resultados</b> .....	<b>51</b>
<b>Cuadro Matriz</b> .....	<b>52</b>
<b>Resumen de la Evaluación Radiográfica</b> .....	<b>53</b>
<b>Resumen de la Evaluación Macroscópica</b> .....	<b>53</b>
<b>Fotografías</b> .....	<b>54</b>
<b>Cuadros Gráficos y Análisis Radiográficos</b> .....	<b>78</b>
<b>Cuadros, Gráficos y Análisis Macroscópico</b> .....	<b>81</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>84</b>
<b>Capítulo V: Conclusiones</b> .....	<b>86</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>87</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>88</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>89</b>

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro Matriz .....</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro N° 1: Evaluación radiográfica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden. ....</b>	<b>78</b>
<b>Cuadro N° 2: Evaluación radiográfica de la Técnica de Condensación Vertical. ....</b>	<b>79</b>
<b>Cuadro N° 3: Evaluación radiográfica de la Técnica Termoplastificada Obtura II.....</b>	<b>80</b>
<b>Cuadro N° 4: Evaluación macroscópica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden. ....</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro N° 5: Evaluación macroscópica de la Técnica de Condensación Vertical. ....</b>	<b>82</b>
<b>Cuadro N° 6: Evaluación macroscópica de la Técnica Termoplastificada Obtura II. ....</b>	<b>83</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
<b>Gráfico N° 1: Evaluación radiográfica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden. ....</b>	<b>78</b>
<b>Gráfico N° 2: Evaluación radiográfica de la Técnica de Condensación Vertical. ....</b>	<b>79</b>
<b>Gráfico N° 3: Evaluación radiográfica de la Técnica Termoplastificada Obtura II.....</b>	<b>80</b>
<b>Gráfico N° 4: Evaluación macroscópica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden. ....</b>	<b>81</b>
<b>Gráfico N° 5: Evaluación macroscópica de la Técnica de Condensación Vertical. ....</b>	<b>82</b>
<b>Gráfico N° 6: Evaluación macroscópica de la Técnica Termoplastificada Obtura II. ....</b>	<b>83</b>

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas de obturación han sido diseñadas para prevenir el ingreso y acumulo de irritantes desde el periápice hacia el conducto y viceversa, favoreciendo la respuesta del organismo para el cierre biológico a nivel apical.

La causa más común de fracasos en endodoncia es la obturación incompleta de los conductos radiculares. En la última década se han desarrollado múltiples procedimientos y nuevo equipamiento tecnológico con la finalidad de mejorar la calidad de sellado radicular.

Cuando la obturación no rellena completamente la luz del conducto radicular, las bacterias encuentran el espacio apropiado para desarrollarse y producir una lesión perirradicular o mantener la lesión preexistente.

La obturación endodóntica tiene por finalidad el relleno tridimensional del sistema de conductos radiculares, partiendo de una masa de obturación homogénea de gutapercha y cemento sellador. Ocupando el volumen creado durante la preparación biomecánica y rellenar los espacios propios de la intrincada anatomía, como son: anfractuosidades, conductos laterales, deltas apicales, reabsorciones internas (endorizálisis), etc.

Diversos materiales y técnicas de obturación han sido propuestos para cumplir con esa finalidad, pero ninguno ha satisfecho totalmente las necesidades requeridas.

Los materiales empleados en la obturación endodóntica deben ser estables, no deben desintegrarse, solubilizarse, reabsorberse, ni contraerse en el interior del conducto radicular. De todos los materiales de obturación la gutapercha cumple con la mayoría de las características de un material de obturación ideal, por esto es que los distintos sistemas de obturación tienen como base el uso de gutapercha en sus diferentes fases.

El concepto de tridimensionalidad nos lleva a pensar en tres planos, a pesar de reconocer que la imagen radiográfica que nos sirve de control es una imagen bidimensional. La experiencia en la lectura radiográfica y el conocimiento anatómico internalizado permite imaginar esa tercera dimensión que no vemos. Pequeñas burbujas y zonas de menor radiopacidad en la radiografía postobturación deben interpretarse como áreas de escasa compactación de la gutapercha, generalmente de mayor envergadura que la observada en la imagen radiográfica.

Diversos investigadores han observado que un 69.7% de las obturaciones son deficientes. Cuando se evaluó la homogeneidad total de la obturación endodóntica sólo un 30.8% fueron satisfactorios. Estos resultados demuestran que la mayoría de los tratamientos evaluados no respetaban el concepto de tridimensionalidad de la obturación, a pesar de haber alcanzado adecuadamente el límite apical, lo cual nos indica la necesidad de evaluar sistemas de obturación que nos aseguren un sellado tridimensional de los conductos que presentan reabsorciones internas.

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

#### 1.- HISTORIA

A través de los años se han utilizado diversas técnicas y materiales para la obturación del sistema de conductos radiculares.

Bourdet en 1957 al igual que Ttowsend en 1804 y Hudson en 1809 obturaban los conductos con oro. (1).

Bowman en 1867, usaba gutapercha para la obturación y en 1873 utilizó la gutapercha con cloroformo.(2)

Desde aquí en adelante fueron muchos los materiales utilizados para la obturación:  
Hojas de estaño, oro, Conos de madera, conos de plomo, Puntas de cobre y parafina, Conos de plata, Gutapercha, etc.

Perry en 1833, usaba alambres de oro ahusados recubiertos con gutapercha plastificada, y posteriormente utilizaba la gutapercha en forma de conos para introducirla al conducto, (1).

Maynard en 1838; rellenaba los premolares y molares con hojas de oro. Richmond en 1840 utilizó conos de gutapercha impregnados en fenol para la obturación (1).

Kells en 1879 propugnó el uso de conos hechos de madera de naranjo, pero al utilizar Rx y controlar la obturación, se demostró que eran radiolúcidos ; entonces los sumergió en solución saturada de nitrato de plata y los exponía a la luz solar haciéndolos así radiopacos. (3).

White en 1887, comenzó a fabricar los conos de gutapercha. (1)

A principios del siglo XX, se introdujeron las puntas de gutapercha con un alambre de plata en su interior con el fin de darle mayor rigidez.

Cllahan en 1914, empleó una solución de cloroformo y resina para barnizar las paredes del conducto antes de su obturación.

Grove en 1929; ideó los conos de oro con ajuste preciso para obturar conductos previamente preparados con escariadores especiales. (2)

Trebitsch en 1929, introdujo los conos de plata que años más tarde fueron modificados haciendo que sus medidas concordaran con los escariadores y limas.(4)

## **2.- OBTURACIÓN RADICULAR**

### **2.1.- DEFINICIÓN DE OBTURACIÓN RADICULAR:**

Es el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los conductos.(5)

El objetivo principal de la obturación es el llenado y sellado del conducto radicular, con materiales inertes o antisépticos que promuevan el sellado estable y tridimensional, que estimulen o no interfieran en los procesos de reparación. La obturación torna inviable la supervivencia de los microorganismos, evita el estancamiento de líquidos, y ofrece condiciones para que se produzca la reparación contribuyendo con el éxito de la terapia endodóntica. Siendo así la obturación el retrato de la endodoncia .(6)

### **2.2.- OBJETIVOS DE LA OBTURACIÓN (POSTULADOS DE KUTTLEL.)**

- Llenar completamente el conducto.
- Llegar exactamente a la unión cemento-dentinaria (CDC).
- Lograr un cierre hermético en la unión cemento-dentinaria.
- Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

### **2.3.- ¿CUANDO OBTURAR UN CONDUCTO?**

- Conducto ampliado y preparado adecuadamente.
- Diente asintomático.
- Conducto seco.
- Obturación provisional intacta.
- Ausencia de olor desagradable
- Ausencia de fistula.
- Cultivo negativo (completamente objetiva)

### **3.- MATERIALES DE OBTURACIÓN**

A través del tiempo se han utilizado una gran diversidad de materiales para obturar los conductos radiculares, entre estos podemos mencionar:

Acrílico, Algodón, Amalgama, Amianto, Bálsamo, Bambú, Brea, Cardo, Caucho, Cemento, Cera, Cobre, Fibra de vidrio, Gutapercha, Indio, Madera, Marfil, Oro, Papel, Parafina, Pastas, Plomo, Resina, Cristales, Yesca. Pero ninguno ha probado tener todos los requisitos del material ideal

Es por lo que en la actualidad el material más utilizado como material sólido es la gutapercha; ya que cumple con el mayor número de requisitos de un material ideal para la obturación.

#### **3.1.- REQUISITOS DEL MATERIAL IDEAL PARA LA OBTURACIÓN DEL CONDUCTO:**

1. Fácil manipulación dentro del conducto radicular.
2. Sellar el conducto tridimensionalmente (tanto lateral como apical).
3. No contraerse.
4. Ser resistente a la humedad (insoluble).
5. Bactericida o no favorecer el crecimiento bacteriano.
6. Radiopaco.
7. No debe pigmentar el diente.
8. No irritar los tejidos periapicales ni afectar la estructura dental.
9. Estéril o fácil y rápidamente esterilizable antes de su colocación.
10. Fácilmente removible del conducto radicular si esto fuera necesario.

#### 4.- GUTAPERCHA

Goodman y Col en 1974, indican que la gutapercha fue introducida en el campo de la odontología por Bouman en 1807, siendo un producto de secreción vegetal considerado químicamente un transpolímero, con radical CH<sub>2</sub>; y por la disposición de sus moléculas es más quebradiza y dura que su isómero natural, es rígida a temperatura ordinaria pero se hace flexible entre 25 a 30 grados Centígrados y blanda a 60 grados Centígrados.

Phillips en 1976, utilizaba la gutapercha como material de obturación temporario en restauraciones; pero observó que el calor aplicado al condensarla originaba irritación pulpar y permitía la filtración comprobándose de éste modo que no era un material satisfactorio para la obturación provisional.(9)

La gutapercha al exponerse por cierto tiempo al aire y a la luz, se vuelve quebradiza por un proceso de oxidación degenerativa, tal como lo plantean Friedman y Col en 1977, quienes observaron que la acción térmica produce modificaciones en la forma de cristalización de la gutapercha confiriéndole características térmicas y volumétricas diferentes. (7)

Cuando la gutapercha en estado natural (Alfa), es sometida a altas temperaturas de fusión (65 grados centígrados) se obtiene una gutapercha amorfa que al ser enfriada se transforma en gutapercha Beta (forma cristalina), que es la que se expende comercialmente, pero si el enfriamiento de la gutapercha amorfa es lento, se produce la recristalización y vuelve nuevamente a su forma alfa.

Friedman y Col en 1977 analizaron la composición química de la gutapercha y su comportamiento y obtuvieron los siguientes porcentajes:

##### 4.1.- COMPOSICION QUÍMICA

<b>Gutapercha</b>	<b>18,9% a 21,8%</b>
<b>Oxido de Zinc</b>	<b>59,1% a 75,3%</b>
<b>Sulfatos Metálicos</b>	<b>1,5% a 17,3%</b>
<b>Ceras y/o Resinas</b>	<b>1,0% a 4,1%</b>

Schilder y Col. en 1974; según la propiedades termomecánicas de la Gutapercha, reforzaron el concepto de viscoelasticidad; comprobando que este material, sometido a calor y presión en un sistema triaxial, logra compactarse. De igual manera afirman que su radiopacidad está dada por a la adición de sulfatos de metales pesados.

En otro orden de ideas Spangberg y Langeland en 1973 observaron en estudios realizados en humanos, que la gutapercha sobre el tejido periodontal ocasiona mínima acción tóxica, por el escaso efecto irritante de ésta al entrar en contacto con los tejidos.(7)

#### **4.2.- VENTAJAS DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA:**

- Pueden ser compactados y se adaptan bien a las irregularidades del conducto.
- Pueden ser ablandados y convertidos en un material plástico mediante el calor o solventes comunes (eucaliptol, cloroformo, xylol)
- Son inertes.
- Poseen estabilidad dimensional (excepto cuando se ha convertido en material plástico)
- Son tolerados por los tejidos. (no citotóxicos)
- No alteran la coloración de los dientes.
- Son radiopacos.
- Pueden ser retirados fácilmente del interior del conducto cuando es necesario.

#### **4.3.- DESVENTAJAS DE LOS CONOS DE GUTAPERCHA:**

- Carecen de rigidez.
- Carecen de adherencia.
- Pueden ser desplazados fácilmente mediante presión; por lo que es necesario un tope apical efectivo.

#### **4.4.- INDICACIONES DEL EMPLEO DE LA GUTAPERCHA COMO MATERIAL DE OBTURACIÓN:**

- En dientes que requieran un perno para el refuerzo de la restauración coronaria.
- En dientes anteriores que requieren blanqueamiento o en casos de apicectomía.
- Siempre que se trabaje con paredes irregulares o configuraciones no circulares (ovalada, en forma de riñón, en "moño") ya sea debido a la anatomía del conducto o como resultado de la preparación.
- Cuando se detecta la presencia de un conducto lateral o accesorio, cuando se determina la presencia de foraminas apicales múltiples o en casos de reabsorción interna.
- Cuando en conductos extremadamente anchos es posible fabricar un cono de gutapercha adaptado al caso individual tratado.

#### **4.5.- EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA GUTAPERCHA:**

La gutapercha expuesta a temperaturas que superan los 100° C se descompone parcialmente. Cuando los conos de gutapercha se calientan a temperaturas entre 42° C y 49° C, se transforman de su fase Beta (forma sólida) a su fase Alfa (forma plastificada). Si la temperatura pasa los 53° C a 59° C la gutapercha pasa a una forma amorfa con cambios en sus propiedades físicas y estructurales.

Cuando la gutapercha es calentada a altas temperaturas pierde su matriz orgánica y su homogeneidad., siendo el material remanente un polvo blanco de óxido de zinc, el cual es su componente principal.

Sauveur observó que los químicos ejercen gran importancia en el cambio de temperatura sobre la estructura de la gutapercha; y recomendó ajustar con exactitud la temperatura y que se mantenga constante.

La temperatura que define los límites entre las fases Beta y Alfa es alrededor de 42° C. Alrededor de 60 ° C comienza a ocurrir una descomposición parcial desde la fase Alfa a la fase amorfa, lo que permite una condensación más efectiva, ya que al ser ablandada puede ser compactada con facilidad hacia apical y ocupar las irregularidades del sistema de conductos radiculares. Por lo que se considera innecesario la conveniencia de someter a la gutapercha a temperaturas superiores a 60 °C.

Marciano y Marchailescu hallaron en su estudio de calorimetría por rastreo diferencial del material de la gutapercha y concluyeron que la gutapercha puede ser plastificada con temperaturas entre 40 y 60 ° C. La gutapercha termoplastificada muestra un grado de expansión de 1 a 2% y la contracción al enfriarse está en el orden de 0,45% ; por lo que amerita ser compactada para evitar dicho efecto.

#### **5.- SELLADORES ENDODONTICOS**

Las variaciones morfológicas de los instrumentos, conos de gutapercha sumada a la variación de la anatomía de los conductos crean dificultades para la obturación del sistema de conductos con un material único.

Los selladores se utilizan como lubricantes y ayudan al preciso asentamiento del material de relleno sólido durante la compactación.

En los conductos donde se elimina la capa de desecho dentinario, muchos selladores demuestran un aumento de sus propiedades adhesivas sobre la dentina, además de fluir a través de los túbulos dentinarios limpios; ayudando así al control microbiano al expulsar los microorganismos ubicados en las paredes del conducto radicular o en los túbulos dentinarios.

La obturación necesita que la gutapercha se complemente con selladores endodónticos los cuales tienen la finalidad de:

- Cubrir la dentina.
- Ocupar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular.
- Ocupar los espacios que existan entre los propios conos de gutapercha, logrando así el sellado.
- Contribuye al logro del sellado lateral y apical

Por lo que el empleo de un sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del tratamiento de conductos.(13,1,7)

### **5.1.- PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS SELLADORES**

1. Fácil manipulación y aplicación en el conducto, con tiempo de trabajo adecuado y endurecimiento no prolongado.
2. Buena estabilidad dimensional, impermeabilidad y adherencia.
3. Buen corrimiento para ocupar los espacios y facilitar la tridimensionalidad.
4. Radiopacidad adecuada, ya que la radiografía es el único control de homogenización y del nivel apical.
5. No altere el color del diente.
6. Acción antibacteriana o impedir el desarrollo de microorganismos.
7. Posibilidad de ser removido.
8. No deben ser mutagénicos ni carcinogénicos.
9. Biocompatibilidad y no tóxico.

La biocompatibilidad de los cementos selladores con el tejido, es una de las características más importantes; ya que la toxicidad de un sellador puede retardar la cicatrización de los tejidos periapicales o causar una reacción inflamatoria.

La reacción tóxica es mayor antes del fraguado del material, mientras que la liberación lenta de sus componentes puede ocurrir durante largos períodos dependiendo de la solubilidad en los fluidos y el grado de exposición al organismo.

## **5.2.- TIPOS DE CEMENTOS SELLADORES**

- Cementos selladores a base de óxido de zinc-eugenol.
- Cementos selladores a base de hidróxido de calcio.
- Cementos Selladores a Base de Resina.
- Cementos Selladores de Ionómero de Vidrio.

## **5.3.- CEMENTOS SELLADORES A BASE DE HIDRÓXIDO DE CALCIO.**

Las pastas de hidróxido de calcio se han utilizado como medicamento intraconducto en el manejo de exudados, para tratar reabsorciones radiculares internas y externas, como agente bactericida y en perforaciones de la raíz entre otras indicaciones (15).

Estos cementos selladores se han popularizado por ejercer un efecto terapéutico debido a su contenido de Hidróxido de Calcio. Sin embargo para que éste sea eficaz, debe disociarse en ion Calcio e ion Hidróxilo; lo que genera la preocupación de que se disuelva el contenido sólido del sellador y deje espacios en la obturación, debilitando el sellado del conducto radicular.

Se han comercializado varios selladores basados en Hidróxido de Calcio. Entre estos podemos mencionar: Sealapex® (Kerr/Sybron, Romulus, MI EEUU), Calciobiotic o CRCS® (Hygienic, Akron, OH. EEUU), Apexit® (Vivadent/Ivoclaar, Schaan, Liechtenstein) y Sealer 26® (Dentsply) (16)

## 6.- APEXIT (Vivadent)

Cemento sellador para obturación de canales a base de hidróxido de calcio, presentado en sistema pasta – pasta, en dos jeringas (pasta base y pasta activadora) (Fig.1)., posee un tiempo de trabajo adecuado, el fraguado se inicia y progresa en función de la humedad, pero se acelera por secado insuficiente del canal de la raíz.

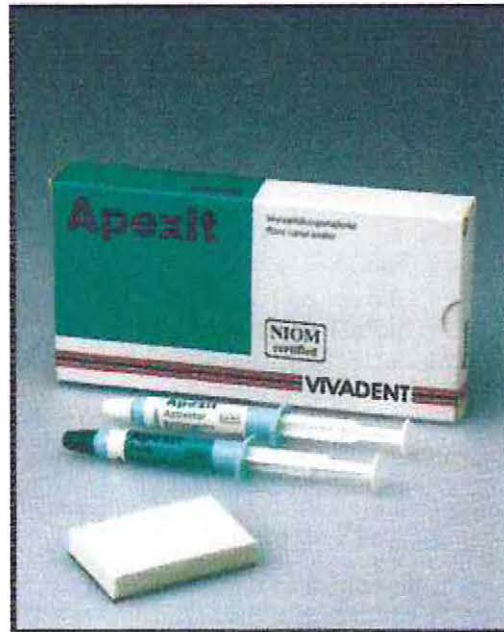


Figura 1

### 6.1.- VENTAJAS:

- Biocompatibilidad.
- Escasa solubilidad.
- Fácil manipulación.
- Ausencia de eugenol.
- Ausencia de aldehído fórmico.
- Buena radiopacidad.
- Buen período de almacenamiento .

### 6.2.-INDICACIONES:

- Obturaciones definitivas del canal radicular después de la desvitalización.
- Obturación definitiva del canal radicular después de apicectomías.
- Obturación de canales radiculares en dientes con reabsorción interna o externa.

**6.3.- CONTRAINDICACIONES:**

No utilizar el material en caso de alergia a alguno de los componentes que se indican en la composición.

Diversas investigaciones destacan acción altamente irritante.

**6.4.- EFECTOS SECUNDARIOS:** No conocidos.**6.5.-COMPOSICIÓN:**

<b>Base</b>	Hidróxido de Calcio	% 31,9
	Oxido de Zinc	5,5
	Oxido de Calcio	5,6
	Dióxido de Silicona	8,1
	Estearato de Zinc	2,3
	Colofonia hidrogenada	31,5
	Fosfato Tricálcico	4,1
	Polidimetilsiloxano	2,5
<b>Activador</b>	Trimetilo hexandioldisalicilato	25
	Carbonato de Bismuto básico	18,2
	Óxido de Bismuto	18,2
	Dióxido de silicona	15
	1,3-butandioldisalicilato	11,4
	Colofonia hidrogenada	5,4
	Fosfato Tricálcico	5
	Estearato de Zinc	1,4

## 7.- TÉCNICAS DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA

Se utilizan muchos métodos de obturación del conducto radicular con gutapercha y sellador. Algunos ya antiguos y probados exitosamente, otros nuevos y se espera el juicio del tiempo sobre ellos.

Existen cuatro métodos básicos para obturar el sistema de conductos de la raíz con gutapercha y sellador:

1. Compactación de la gutapercha fría.
2. Compactación de la gutapercha que ha sido suavemente calentada en el conducto y compactada fría.
3. Compactación de la gutapercha termoplástica, inyectada en el conducto y compactada fría.
4. Compactación de la gutapercha reblandecida por medios mecánicos y que ha sido colocada en el conducto.

Se han realizado numerosas variaciones sobre estos cuatro modos básicos, las técnicas más usuales son:

1. Condensación lateral (compactación en frío).
2. Condensación vertical (gutapercha caliente).
3. Termocompactación (Técnica McSpadden).
4. Técnica termoplastificada o inyectables (Obtura II, Ultrafil).
5. Gutapercha químicamente plastificada (cloropercha, eucapercha, xilopercha).
6. Cono único.
7. Técnica con ultrasonido.
8. Thermafil (Dentsply Maillefer).
9. System B (Analytic Technology).

Todos los métodos utilizan la característica física de la gutapercha denominada plasticidad o fluidez.

La plasticidad es inversamente proporcional a la viscosidad y puede ser definida como la habilidad de deformarse y fluir alejándose de una fuerza proyectada contra su masa. (8)

## **7.1.- SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE OBTURACIÓN ADECUADA**

Aunque la técnica de compactación lateral se puede emplear en todos los casos, hay situaciones donde otras técnicas podrían aportar mejores resultados. Como en los casos de reabsorciones internas, conductos amplios y con anfractuosidades, donde la condensación lateral producirá una obturación poco homogénea, siendo de elección las técnicas de gutapercha caliente y las técnicas de gutapercha termoplastificada, las cuales mejorarían la homogeneidad y el sellado evitando complicaciones futuras.

## **8.- TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA POR CONDENSACIÓN VERTICAL (TÉCNICA DE SCHILDER, GUTAPERCHA CALIENTE, TERMODIFUSIÓN).**

Hacia finales de los años 60, Schilder describe la técnica de condensación vertical con gutapercha caliente, con el objetivo de conseguir un relleno tridimensional, denso y estable del espacio pulpar, capaz de proporcionar un sellado permanente que favorezca o mantenga la salud del sistema de inserción del diente tratado.

La técnica se basa en la utilización de calor para conseguir una plasticidad suficiente de la gutapercha que permita su adaptación a las paredes, y en la aplicación de fuerzas de condensación de tipo vertical, de manera que la obturación suponga un colado de la configuración interna del conducto.

Aunque la gutapercha es un mal conductor del calor; para obturar el sistema de conductos se puede ablandar con calor tramos de alrededor de 4 a 6 mm, que luego van a ser condensados verticalmente hacia apical.

La extensión hasta donde puede compactarse la gutapercha depende de la magnitud y la profundidad del calor transmitido, la fuerza de condensación y el ablandamiento térmico de la gutapercha. Todo esto va a depender de la cantidad de calor utilizado, el cual varía en proporción directa con la proximidad e intensidad de la fuente calórica, la frecuencia del ciclo de calentamiento y al volumen de gutapercha que hay en el conducto. El potencial de compactación más efectivo se obtiene donde se imparte más calor a la masa.

Para compensar los efectos de cambios dimensionales, cuando la gutapercha se ablanda por el calor, se debe ejercer constantemente fuerzas de condensación durante su enfriamiento. Bajo una intensa presión de condensación se rellenan las ramificaciones del sistema de conductos.

Para la técnica de Schilder es importante conseguir una conicidad gradual en sentido corono apical, una preparación adecuada de la zona de transición entre los tercios coronal y medio; pero sobretodo una buena matriz a nivel apical, durante la fase de limpieza y conformación del sistema de conductos, con el objetivo de facilitar la obturación.

La técnica de Schilder se considera una buena opción en aquellos casos que se presentan irregularidades internas en el sistema de conductos, donde se dificulte la obturación mediante técnicas de gutapercha en frío. Se recomienda su uso para la mayoría de los casos clínicos donde no se sospeche de fractura radicular.

## **8.1.- INSTRUMENTAL:**

### **8.1.1.- Condensadores o. Atacadores de Schilder (8 al 12):**

Son los instrumentos con los que se condensa la gutapercha verticalmente dentro del conducto. Hay un total de ocho, numerados desde el 8 al 12 y Los más utilizados son del 8 al 11, presentan un aumento gradual del diámetro de 0.4 a 1.5 mm.

Para facilitar la técnica, los atacadores llevan unas marcas cada 5 mm que sirven de referencia durante la condensación.

### **8.1.2.- Gutapercha:**

Los conos de gutapercha recomendados para esta técnica son los no estandarizados debido a su mayor conicidad (Fine – Fine; Fine-Medium; Médium- Large).

Las puntas estandarizadas de gutapercha no se recomiendan para esta técnica ya que: El conducto suele haber sido preparado por la conformación en telescopio y las puntas hechas para ajustarse a los diferentes tamaños del instrumento no serán iguales a la forma del conducto. Las puntas de gutapercha no estandarizadas se fabrican con mayor divergencia de la punta al extremo, lo que significa una mayor masa de gutapercha para absorber calor y presión vertical. (14).

### **8.1.3.- Fuente de calor:**

Su finalidad es reblandecer la gutapercha para aumentar su plasticidad de manera que pueda ser condensada verticalmente adaptándose a la configuración interna del conducto.

Inicialmente se utilizaban transportadores de calor calentados a la llama o con sistemas eléctricos. La aparición del "Touch 'n-heat" facilitó la técnica y permitió un mayor control sobre la temperatura alcanzada por el instrumento y sobre el tiempo de aplicación del calor dentro del conducto.

### **8.1.4.- Cemento:**

Shilder recomienda los de base de ZOE, reabsorbible con un tiempo de trabajo más prolongado.

La cantidad que se coloca en el conducto debe de ser mínima ya que el objetivo de esta técnica es que tanto el relleno como el sellado se hagan a expensas de la gutapercha y no de un material que pueda disolverse.

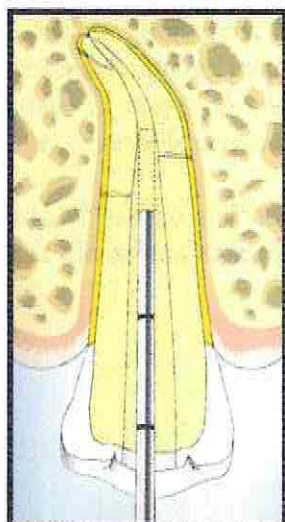
### **8.2.- PASOS DE LA TÉCNICA:**

Una vez que el conducto está limpio y conformado de forma adecuada para su obturación con la técnica de condensación vertical, se seguirán los siguientes pasos:

#### **1. Selección de los atacadores:**

Antes de iniciar el proceso de obturación se seleccionarán los tamaños y se determinará la profundidad hasta la que se introducirán cada uno de los atacadores (Fig.2).

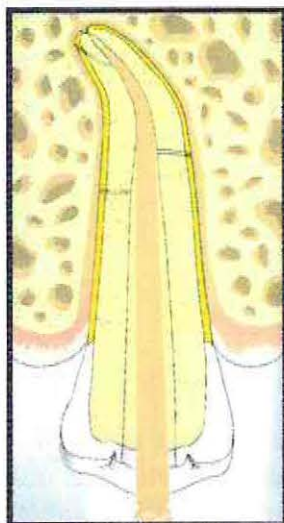
Los condensadores se utilizarán de forma alterna con la fuente de calor y deberán ir introduciéndose cada vez a más profundidad dentro del conducto sin tocar las paredes. El último atacador deberá quedarse a una distancia de 5 mm de la longitud de trabajo establecida.



**Figura 2**

## 2. Selección del cono principal:

La gutapercha maestra deberá llegar hasta la longitud de trabajo determinada o bien podrá dejarse 0.5 mm intencionalmente corta, deberá presentar una ligera resistencia a nivel apical ("tug-back") (Fig.3).



**Figura 3**

Se le cortan a dicho cono 2 o 3 mm de la punta, se coloca en el conducto y se toma una radiografía. Se marca o se corta el cono de gutapercha a nivel del borde oclusal externo. Se mezcla el cemento sellador en consistencia mucho más espesa, y se coloca en el conducto mediante una lima en menor cantidad. El cono, se introduce nuevamente al conducto con movimientos de vaivén para que fluya el exceso de cemento, hasta que llegue a la marca.

Con un instrumento caliente se corta el exceso del cono de gutapercha que sobresale del conducto radicular y con el obturador se ejerce una condensación vertical (Fig. 4 y 5)

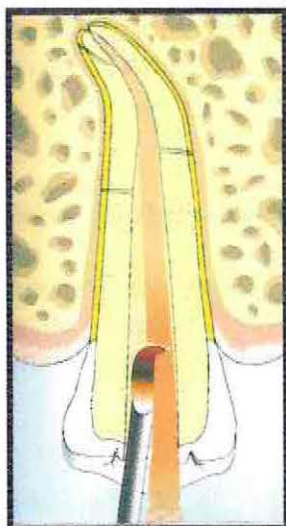


Figura 4

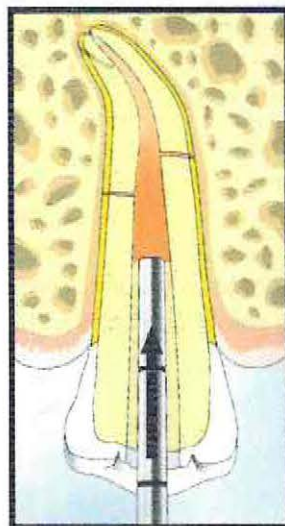


Figura 5

Con el instrumento transportador de calor mas grueso y calentado al rojo cereza, se retira una porción de la gutapercha al introducirlo en la masa del material e inmediatamente se condensa verticalmente con los obturadores de Schilder fríos de la medida adecuada.

Se repite esta operación disminuyendo el tamaño de los transportadores de calor y de los obturadores para no tocar, en lo posible, las paredes laterales del conducto. Se irá alternando la fuente de calor, que va eliminando pequeñas porciones de la gutapercha y calentando la que queda en el conducto con los atacadores anteriormente seleccionados, hasta llegar con el último a 5-7 mm del ápice. De esta manera quedará obturado el tercio apical del conducto (Fig. 6 y 7).

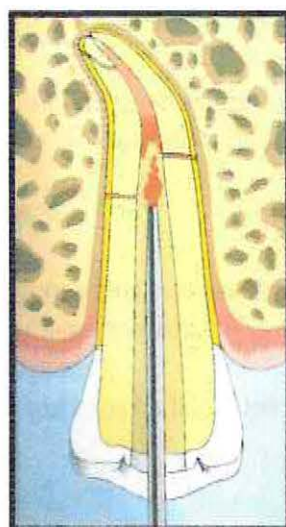


Figura 6

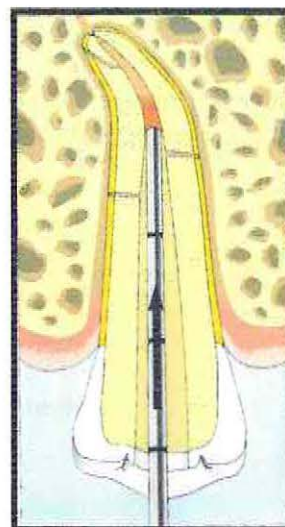
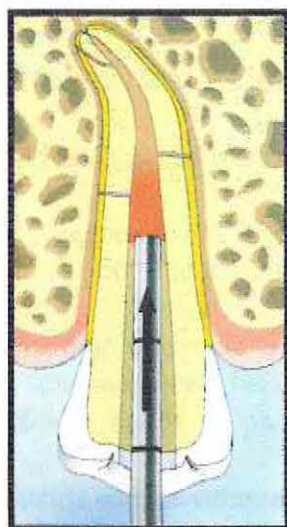


Figura 7

Se toman radiografías para verificar que la masa plastificada de gutapercha esta llenando el espacio del tercio apical del conducto.

### **3. Obturación del resto del conducto "back-filling":**

Schilder realizaba originalmente la obturación de los tercios medio y coronal del conducto utilizando trozos de gutapercha que se reblandecían en la flama colocándolos en el conducto y obturándolos verticalmente (Fig. 8).



**Figura 8**

Actualmente existen otros sistemas que pueden facilitar el relleno del resto del conducto como las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica o la de termocompactación.

#### **8.3.- VENTAJAS:**

- Obturaciones mas compactas
- Densas y homogéneas.
- Bien adaptadas.
- Fluye la gutapercha hacia los espacios más inverosímiles.

#### 8.4.- DESVENTAJAS:

- Difícil de ejecutar.
- Tiempo largo para aplicarla.
- Requiere una preparación divergente, lo que puede ocasionar que el diente se debilite.
- Necesita de fuerza en la condensación, lo cual provoca tensiones que ocasionan fracturas verticales.
- Genera demasiado calor para ablandar la masa de gutapercha.
- Peligro de formar un "botón" de material extruido por el agujero apical o los agujeros accesorios.
- Requiere de varias radiografías para la verificación de la obturación. (14).

#### 8.5.- PROBLEMAS MAS COMUNES EN LA CONDENSACIÓN VERTICAL:

- El cono primario puede quedar adherido al condensador y ser desalojado, por el instrumento candente.
- Falta de liberación de algún segmento de gutapercha, debido a la presencia de sellador en las paredes o a la fijación incorrecta del segmento sobre el instrumento caliente.
- Obturaciones no homogéneas, por presencia de espacios vacíos y grietas que se pueden evitar seleccionando adecuadamente los condensadores.
- Accidentes de procedimientos y daños al paciente por el uso de instrumentos calientes.
- Dificultad para obturar conductos con curvaturas severas.

#### 9.- TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA POR TERMOCOMPACTACIÓN (TÉCNICA MCSPADDEN O CONDENSACIÓN TERMÁTICA O TERMOMECAÁNICA)

En 1980, McSpadden introdujo la técnica de compactación termomecánica, que consiste en la compactación de la gutapercha reblandecida por medios mecánicos.

Se basa en la utilización del calor generado por la fricción de un instrumento (Gutta-condensador), el cual es montado en un micromotor, girando a baja velocidad, aproximadamente de 8.000 a 10.000 r.p.m, en sentido horario (marcha).

Los Gutta-Condensor son fabricados por Dentsply-Maillefer (Ballaignes, Suiza) (Fig. 9), en acero inoxidable con calibres del #25 al #80, presenta espirales parecidos a los de una lima Hedström invertida (Fig. 10).



**Figura 9**



**Figura 10**

En la medida que el instrumento gira, es profundizado hacia el tercio apical, medio y coronario, produciendo la compactación de la masa de gutapercha. El instrumento debe ser retirado lentamente y en movimiento, para evitar la producción de espacios y burbujas

Tagger, en 1984, modifica este método, presentando la técnica híbrida, donde se complementan las ventajas de la condensación lateral y la compactación termomecánica

### 9.1.- VENTAJAS:

- Facilidad de elección e inserción de los Guttacondensador o Termocompactor.
- Poco tiempo para la técnica.
- Obturación rápida tanto lateral como apical del conducto incluyendo espacios irregulares.

### 9.2.- DESVENTAJAS:

- Imposibilidad de utilización en conductos angostos.
- Frecuente fractura de compactadores.
- Frecuente sobreobturación.
- Encogimiento de la gutapercha cuando se enfría.

### 9.3.- INSTRUMENTAL:

Compactadores McSpadden, Equipo para mezclar el sellador y llevarlo al conducto.

### 9.4.- MATERIAL:

Conos de gutapercha estandarizados y accesorios, Sellador de conductos.

### 9.5.- PROCEDIMIENTOS.

El conducto debe ser ampliado por lo menos hasta la lima N° 45.

Se inserta el cono principal de gutapercha a 0,5-1 mm del ápice (Fig. 11 y 12).



Figura 11



Figura 12

Se lleva el compactador hasta 1.5 mm antes del ápice, lo que evita la sobreobturación (Fig. 13 y 14).



**Figura 13**



**Figura 14**

Se introduce el Gutta-condensador en movimiento, entre las paredes del conducto radicular y la gutapercha, (en un espacio creado con el espaciador) lo que genera un calor friccional, ablandando y compactando la gutapercha dentro del conducto radicular, disminuyendo su viscosidad y aumentando su plasticidad; reblandeciéndola e impulsándola hacia la zona apical y lateral (Fig. 15 y 16).



**Figura 15**



**Figura 16**

Se condensa verticalmente luego de obturado para evitar contracción de la gutapercha.

## 10.- TÉCNICA DE OBTURACIÓN CON GUTAPERCHA TERMOPLASTIFICADA INYECTADA (SISTEMA OBTURA II)

A lo largo de los años, la condensación vertical de gutapercha caliente se ha beneficiado de avances técnicos que han permitido mejorarla; pero además, sus principios han servido de base para el desarrollo de otros sistemas de gutapercha reblandecida por calor como:

- Condensación de onda continua o System B.
- Técnicas de inyección de gutapercha termoplástica como el Obtura II, ultrafill.
- Thermafil.

Estas buscan crear una obturación tridimensional que sigue la anatomía del sistema de conductos y están indicadas para la obturación de conductos amplios con anfractuosidades en sus paredes, istmos y reabsorciones internas.

En 1977 fue introducida por un grupo de trabajos de Harvard y Forsyth, la técnica de obturación del conducto mediante el uso de gutapercha termoablandada inyectable con una jeringa de presión previamente calentada a 160° C; y el tiempo necesario para inyectar la gutapercha en el conducto preparado es menor de 20 segundos (OBTURA).

Aunque la aguja y la jeringa son calentadas a 160 ° C, la temperatura real de la gutapercha extruída es menor y resulta ser tolerable por la mucosa.

La gutapercha ablandada y modelada por inyección parece ser capaz de obturar forámenes múltiples y ramificaciones apicales.

El sistema inicialmente era engorroso por lo que fue patentado y comercializado un sistema más cómodo y controlable:

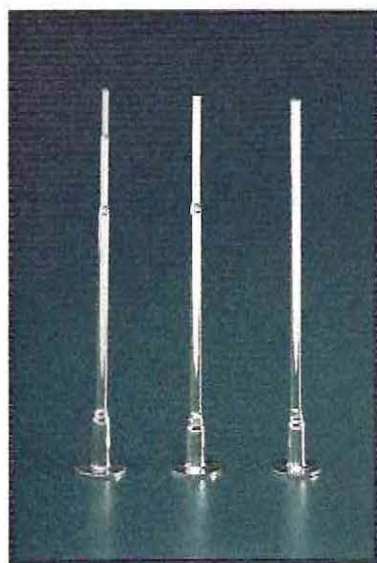
El Obtura II, es un sistema de inyección de gutapercha termoplastificada que consiste en una unidad de control eléctrico, equipada con un visor digital para la lectura de la temperatura y con un circuito a pruebas de fallas para el control preciso de la temperatura que calienta la gutapercha a 160 ° C; pero que al ser extruída a través de la punta sale a una temperatura entre 62 y 65 ° C.

Consta de una pistola de plástico resistente a altas temperaturas, con una cámara con alto pulido, dotada de un embolo cilíndrico bien sellado que mejora el fluido de la gutapercha y su limpieza (Fig. 17).



**Figura 17**

Posee agujas de plata relativamente flexibles y que se fabrican en dos calibres (20 y 23) donde las más finas (23) son para conductos preparados con instrumentos N° 40 al 60 y las más gruesas (20) para conductos amplios correspondiente a un instrumento N° 100; que pueden ser curvadas para facilitar el acceso al conducto (Fig. 18); y utiliza Pellets o cilindros de gutapercha de naturaleza Beta (Fig. 19).



**Figura 18**



**Figura 19**

Las agujas seleccionadas se insertan en la punta de la pistola (Fig. 20, 21 y 22).



**Figura 20**

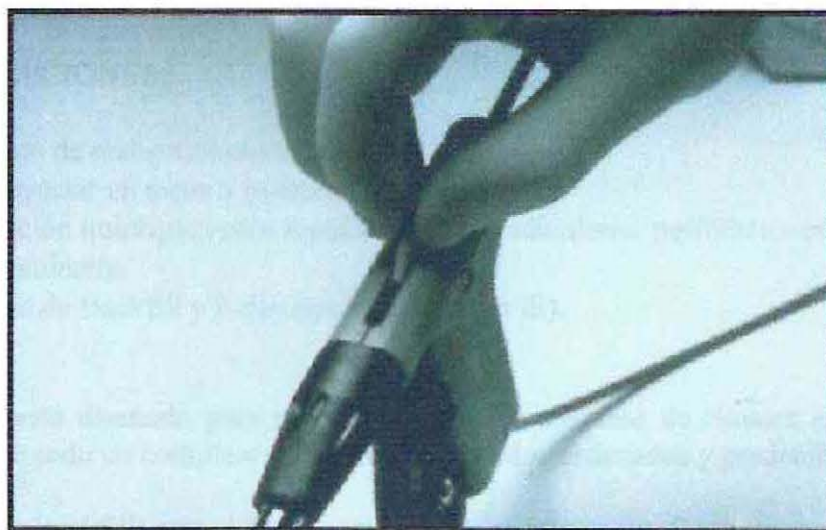


**Figura 21**



**Figura 22**

El cilindro de gutapercha se inserta en la cámara en su parte superior (Fig. 23).



**Figura 23**

Al percutir el disparador de la pistola con presión constante la gutapercha pasa por el calentador situado en la parte anterior donde se ablanda y fluye por la punta de la aguja.

Las agujas de plata conservan caliente la gutapercha mientras ésta fluye a través de su punta, el dispositivo no funde la gutapercha hasta formar un líquido, sino que tiene estado semisólido. El tiempo de inyección es de 20 segundos en promedio.

Es necesario aplicar cemento sellador en pequeñas cantidades el cual tiene que presentar cierta fluidez para permitir el corrimiento de la gutapercha y no debe ser afectado por la temperatura el más recomendado es a base de resina (AH 26).

Desde que finaliza la inyección, la gutapercha permanece suficientemente plástica por 2-3 minutos, lo que resulta adecuado para la condensación manual. Por lo que se aconseja obturar y compactar verticalmente la gutapercha por tercios dentro del conducto con el uso de condensadores grandes, de manera continua hasta que se enfríe y solidifique la gutapercha, para así compensar la contracción por enfriamiento, y minimiza o evita que aparezcan vacíos por atrapamientos de aire mejorando la homogeneidad y compactación de la obturación.

Torabinejad y col, usando el Microscopio Electrónico de Barrido evaluaron la obturación con gutapercha termoplastificada modelada por inyección, en cuanto a la adaptación a las paredes, extensión, espesor del cemento sellador y la presencia de espacios vacíos. Su trabajo indicó que la inyección de gutapercha termoplastificada en la obturación de los conductos es tan buena como otros métodos de obturación generalmente aceptados.

Guttman y col. evaluaron la respuesta del periodonto a la temperatura generada por el Obtura II en dientes de perros; y no encontraron modificaciones tisulares indeseables en periodos inmediatos, a las 24 horas, y a las 72 horas lo que asegura ser un procedimiento seguro.

### **10.1.- INDICACIONES:**

- En casos de reabsorciones internas.
- Para inyectar en torno a instrumentos fracturados
- Aplicación quirúrgica para reparar defectos radiculares, perforaciones.
- Retratamientos.
- Técnica de Backfill y Rellenado total (Total Fill).

El Obtura II está diseñado para rellenar incluso los sistemas de canales radiculares más difíciles asegurando un completo sellado con resultados ordenados y predecibles.

Con la técnica Backfill, este sistema permite que la gutapercha fluya en canales apretados, curvos, incluso en canales accesorios que no aparecen en la radiografía.

## **10.2.- VENTAJAS:**

- Sistema es rápido, fácil y efectivo.
- Permite una obturación tridimensional impermeable a la humedad, asegura un sellado hermético dada a las características de fluidez de la gutapercha.
- No existe contracción de la gutapercha. A medida que la gutapercha es expulsada a través de la aguja esta se expande levemente compensando la contracción térmica posterior.
- Es bacteriostático.

## **10.3.- DESVENTAJAS:**

- Dificultades y problemas en el control de la longitud.
- Desconocimiento de su estabilidad a largo plazo (contracciones).

## **10.4.- INSTRUMENTAL:**

Sistema Obtura II (Unitek).

Condensadores digitales de diferentes diámetros.

## **10.5.- MATERIAL:**

Cánulas o Pellets de gutapercha Beta.

## **10.6.- PROCEDIMIENTOS:**

La inyección debe ser administrada suavemente y con firmeza. En general, son necesarios de 15 a 30 segundos para rellenar la mayoría de los conductos.

El disparador de la jeringa es comprimido lentamente y liberado con el fin de expulsar un poco de gutapercha a través de la aguja antes de insertarla en el conducto hasta una distancia de 6 a 8 mm del extremo apical. A medida que la gutapercha obtura el conducto, la presión retrograda creada por la gutapercha fluída, empujará gradualmente la aguja hacia el exterior del conducto.

## 10.7.- TÉCNICA CLÁSICA DE OBTURACIÓN CON OBTURA II.

1. Se realiza la preparación del conducto con la lima MAF hasta la constricción apical
2. El canal es irrigado y las paredes repasadas con una lima N° 25. (limpieza pasiva).
3. Se selecciona el tamaño apropiado del cono de gutapercha no estandarizado.
4. Se recorta la punta del cono con una tijera fina a un diámetro correspondiente con la constricción apical.
5. Insertar el cono dentro del canal a un milímetro más corto que el ápice radiográfico y chequear la retención y la longitud de trabajo
6. Chequear la profundidad máxima de los condensadores Plugger o condensadores Obtura dentro del canal. Mientras más pequeño el diámetro del condensador Plugger más se acercará al ápice, pero ninguno debe doblarse dentro del canal. Generalmente se usarán tres a cuatro condensadores Pluggers.
7. Aplicar el sellador dentro del canal con una lima de acero a 1 mm del forámen apical.
8. Introducir el cono principal de gutapercha con cemento .Después de asentado el cono, se elimina el exceso de gutapercha del conducto.
9. La gutapercha tibia en la parte superior del canal es compactada con el Plugger más grande sin que éste se trabe en las paredes, (Plugger N° 11 o condensador Obtura N° 4).
10. Se remueven 1 a 2 mm de gutapercha con un instrumento que transporte calor.
11. Nuevamente se usa un Plugger para compactar la capa siguiente de gutapercha tibia, así consecutivamente hasta lograr la obturación nivel apical. Se debe tomar una radiografía para evaluar el progreso de esta compactación.
12. La condensación restante se realiza con la pistola Obtura II, rellenando 2 a 3 mm del canal por vez hasta la entrada del conducto, alternando el uso de un condensador Plugger con un diámetro cada vez mayor, hasta alcanzar un nivel de 2 mm del margen gingival.
13. Tomar una radiografía para evaluar la homogeneidad de la obturación.

## **11.- TECNICA DE CONDENSACION LATERAL CONVENCIONAL CON GUTAPERCHA.**

Es una de las más utilizadas universalmente en la enseñanza de la endodoncia y a su vez es la mayormente utilizada por odontólogos generales y especialistas.

Según Goldberg en 1982, la técnica de obturación del sistema de conductos radiculares más utilizada es la condensación lateral con gutapercha, también llamada estandarizada, convencional o de conos múltiples, la cual consiste en una obliteración tridimensional del sistema de conductos radiculares con el fin de lograr una masa homogénea compuesta por conos de gutapercha y cemento sellador condensados lateralmente.

La técnica de condensación lateral convencional con gutapercha se puede definir como el método de obturación del sistema de conductos radiculares donde la porción principal del conducto es obturado con una punta de gutapercha primaria bien ajustada, conjuntamente con un cemento o pasta selladora y cualquier espacio remanente es empacado con puntas auxiliares o secundarios de gutapercha.

Los espaciadores y atacadores de conductos son utilizados para forzar la gutapercha dentro del conducto y algunas veces verticalmente creando así espacios para los conos secundarios.

Sin embargo existen observaciones adversas que realizó Schilder en 1972 quien opinó: "la obturación con la técnica de condensación lateral no es suficientemente homogénea, produce la obturación más densa en los tercios coronario y medios y el sellado apical mejora poco por el agregado de conos de gutapercha, quedando claro que pese a las críticas formuladas sobre el valor de éste tipo de condensación lateral, en cuanto al logro de un sellado apical positivo, el método asegura una obturación minuciosa y de estabilidad dimensional para el mayor volumen del conducto radicular.

Braiton y Col en 1973, indican que la Técnica de Condensación Lateral es deficiente por la presencia de arrugas, espacios vacíos e inadecuada dispersión del sellador y falta de homogeneidad. A pesar de estos defectos sigue siendo la más utilizada por su sencillez y seguridad. (7)

Según Walton, el uso de la técnica de condensación lateral convencional con gutapercha está indicada en la obturación de conductos cónicos o de corte transversal oval, y en casos de sospecha de conductos laterales. (10)

## 12.- REABSORCION RADICULAR INTERNA (ENDORIZALISIS)

Normalmente los tejidos mineralizados de los dientes permanentes no se reabsorben. La dentina está protegida en el conducto radicular por la predentina, tejido no mineralizado y odontoblastos, célula que no tiene capacidad de reabsorción, los cuales conforman una barrera para la reabsorción de la dentina. Cuando esta barrera se remueve o es alterada por una injuria, células clásticas multinucleadas colonizarán las superficies mineralizadas o denudadas y se producirá la reabsorción.

La Reabsorción Radicular Interna es un proceso patológico iniciado dentro del espacio pulpar con pérdida de dentina. Se producen en la superficie de las paredes que forman la cavidad pulpar. Se describe como un ensanchamiento oval del conducto radicular pulpar, usualmente asintomático, detectable a la radiografía de rutina y la Endodoncia es el único tratamiento efectivo (Fig. 24).



**Figura 24**

No son tan frecuentes como las reabsorciones externas, pero el mecanismo para su aparición es muy similar

Se ha descrito un tipo transitorio de reabsorción interna donde los odontoblastos de un área del conducto se destruyen de forma que la predentina se mineraliza.

Sin embargo, en dientes con reabsorción interna progresiva, en los que las lagunas de reabsorción son lo bastante grandes para establecer el diagnóstico radiográfico, la actividad de la reabsorción es mantenida por la infección del tejido necrótico coronario. En estos casos, los productos bacterianos como las endotoxinas pueden llegar a áreas del conducto con tejido pulpar vital a través de los túbulos dentinarios.

## 12.1.- ETIOLOGÍA

Aunque es de etiología desconocida, tradicionalmente la reabsorción interna se ha asociado a una inflamación crónica de larga duración en la pulpa.

No obstante, generalmente se considera que un traumatismo como un golpe accidental o la preparación traumática de cavidades y pulpitis crónica persistente pueden ser los mecanismos desencadenantes de reabsorción interna.

La estimulación mecánica se puede producir por tratamientos realizados en forma iatrogénica, que según intensidad y duración podrán ser la causa de la alteración pulpar y la reabsorción de la dentina del conducto, un ejemplo son las preparaciones coronarias sin refrigerante.

La reabsorción radicular mantenida por una infección es la entidad clínica más importante desde el punto de vista endodóntico. Puede producirse por un estímulo microbiano originado en el conducto radicular.

## 12.2.- MEDIADORES QUÍMICOS

Una inflamación infecciosa se acompaña de la producción y liberación de Citocinas, como la Interleuquina 1, Factor de Necrosis Tumoral y Linfotoxinas, que son mediadores de la reabsorción de los tejidos duros. Además están presentes la Prostaglandina E2 y productos bacterianos como Endotoxinas. En consecuencia, un proceso de reabsorción mantenido por una infección puede progresar con bastante rapidez y en poco tiempo conducir a la destrucción completa de la raíz.

El proceso de reabsorción involucra una interacción elaborada entre las células inflamatorias, células reabsorbentes y las estructuras de los tejidos duros, frecuentemente esta condición patológica es difícil de predecir, de diagnosticar y de tratar, sin embargo, el proceso de reabsorción dental se cree que es muy similar al de la reabsorción ósea. Las lesiones y las irritaciones del hueso, la dentina y el cemento conducen a alteraciones químicas dentro de los tejidos, el resultado es la formación de células Gigantes multinucleadas conocidas como clastos (Fig.25).

La célula clástica es el tipo de célula clave responsable de todos los procesos reabsortivos de los tejidos duros, en compañía de los macrófagos.



**Figura 25**

Las células conjuntivas indiferenciadas se transforman a dentinoclastos cuando el tejido de granulación en desarrollo comprime la pared del conducto o la cámara pulpar. Puede producirse este mismo proceso tras el recubrimiento pulpar o la pulpectomía parcial de un diente con pulpitis crónica.

Dentro de los principales factores sistémicos de la función clástica se incluyen la Paratohormona u Hormona de la Paratiroides (PTH) y la Provitamina D-125.

El aumento en la concentración de PTH en la circulación promueve la reabsorción ósea al incrementar el número de células presentes y la tasa de actividad entre las células clásticas individuales. El efecto de la PTH parece ser multifactorial:

- Aumenta la producción de proteasas y disminuye la actividad de los inhibidores de proteasas y depósito de matriz
- Tiene acción directa sobre las células clásticas mediada por el AMP cíclico
- Promueve la fusión de células indiferenciadas formando células gigantes multinucleadas.

La principal función de la Provitamina D-125 es la de aumentar la actividad de reabsorción de los osteoclastos presentes sin aumentar el número de ellos. El mecanismo aún no es muy claro.

Los principales factores moleculares locales, son el Factor Estimulante de Colonias (M-CSF) las Interleuquinas 1, 6, 11 y el TNF, que estimulan el desarrollo de los dentinoclastos junto con la Prostaglandina E2.

Las Prostaglandinas E, F, A y B y la Prostaciclina, estimulan la reabsorción de Hueso. Las Endotoxinas bacterianas y ácidos lipoproteicos también han mostrado que tienen efecto potencial de reabsorción in Vitro.

Las Citoquinas son un grupo de polipéptidos que actúan como mensajeros intercelulares y se relacionan con células del sistema inmune.

La principal Citoquina es la IL-1b que es el mayor Factor de Actividad Osteoclástica (OAF), es la más potente y producida por una variedad de células, incluidos monocitos, macrófagos, células epiteliales, neutrófilos, fibroblastos y linfocitos.

### 12.3.- CÉLULAS INVOLUCRADAS EN LA REABSORCIÓN

Las células responsables por la reabsorción de tejidos mineralizados son los *Osteoclastos*. *Dentinoclasto* y *Cementoclasto* son denominaciones aplicadas cuando reabsorben tejidos dentarios. Son células móviles, de gran tamaño, que contienen 6 a 50 núcleos o aún más.

Estas células son resultado de precursores medulares mononucleados (células progenitoras de granulocitos y monocitos), que en contacto con el tejido mineralizado y en respuesta a estímulos, se unen para formar Clastos multinucleados.

Una zona periférica de su citoplasma, rica en actina, promueve la fijación de la célula en la periferia del tejido, lo que determina un compartimiento sellado donde se producen los fenómenos de reabsorción. La teoría más aceptada sobre el mecanismo de reabsorción es que en presencia de un ambiente local ácido los Dentinoclastos por medio de enzimas contenidas en sus lisosomas (Fig. 26), disolverían el mineral por movilización y luego a los constituyentes orgánicos.

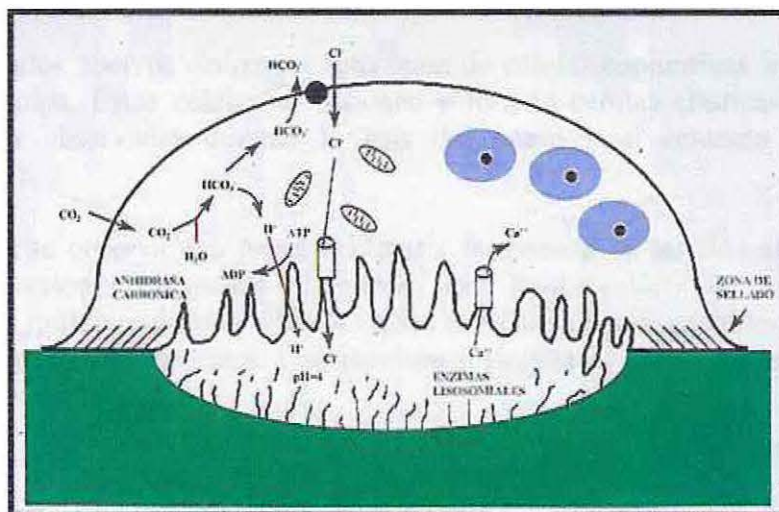


Figura 26

Prolongaciones en forma de dedos de guante, que conforman el denominado borde plegado, parten desde la superficie celular hacia el interior de este compartimiento.

El mecanismo de la reabsorción es poco claro, pero se sabe que los clastos producen ácidos, en especial ácido carbónico, a partir de la reacción química entre agua y gas carbónico, que es catalizada por la enzima anhidrasa carbónica.

Una vez liberados los ácidos en la superficie de los tejidos duros, disuelven los componentes inorgánicos de la matriz y proveen el medio ácido necesario para la acción de enzimas proteolíticas.

Estas enzimas, entre las que se incluye la colagenasa, son producidas dentro de la célula y segregadas hacia el compartimiento de reabsorción, para descomponer la parte orgánica de la matriz antes descalcificada.

Su acción fisiológica en la remodelación ósea y el mantenimiento de la calcemia es controlada en especial por hormonas como la Parathormona y la Calcitonina.

En procesos patológicos su formación y actividad es estimulada por innumerables factores, entre los que se incluyen mediadores de los procesos de defensa, como la prostaglandina y la Interleucina; y por productos de agentes agresores, como las Endotoxinas bacterianas.

Los *Monocitos* y *Macrófagos* junto con los Dentinoclastos juegan un papel importante en la reabsorción dental, se hallan en los tejidos adyacentes a la superficie de reabsorción.

Juegan un papel importante en el desarrollo y curación de todas las lesiones. Inicialmente los monocitos son atraídos al área de la lesión o irritación mediante la liberación de Citoquinas proinflamatorias. Luego se diferencian en macrófagos cuya función principal es la debridación o limpieza de la lesión.

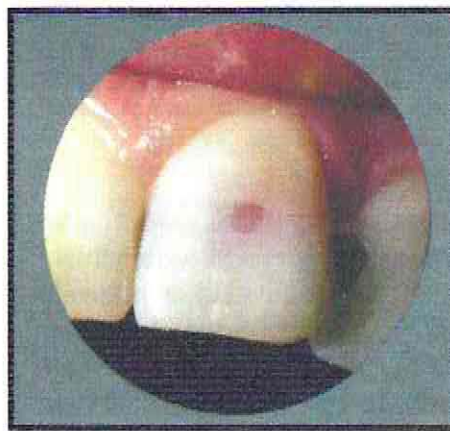
Debido a estímulos nocivos ocurre la activación de células conjuntivas indiferenciadas de reserva de la pulpa. Estas células se fusionan y forman células clásticas multinucleadas, parecidas a las observadas durante la lisis del hueso y el cemento (Osteoclastos y Cementoclastos).

Al microscopio se observa una pared dentinaria festoneada en la zona afectada. En estas pequeñas depresiones llamadas Lagunas de Reabsorción se aprecian células dentinoclásticas multinucleadas, y toda la región se llena de tejido granulomatoso (crónico). Los dominios nucleares de estos Dentinoclastos singulares están cubiertos de un gran número de microvellosidades.

## 12.4.- CLÍNICA DE LA REABSORCIÓN INTERNA

La reabsorción ocurre a cualquier edad, siendo más frecuente durante la cuarta y quinta década, afectando más a hombres que mujeres. Puede afectar a uno o varios dientes, siendo los incisivos superiores los de más alta incidencia. Se localizan en la cavidad pulpar, alteran el aspecto de las paredes de la cámara o del conducto radicular y pueden encontrarse en los tercios cervical, medio y apical, siendo las de mayor frecuencia las del tercio medio.

Cuando la reabsorción afecta a la cámara pulpar, la proliferación de capilares en el tejido pulpar inflamatorio (granulomatoso) pueden transparentarse a través del esmalte mostrando el diente un tono Rosado o Mancha Rosada (Fig. 27), por reabsorción de dentina y esmalte coronal. Este signo es considerado patognomónico para el diagnóstico clínico de este tipo de reabsorción interna.

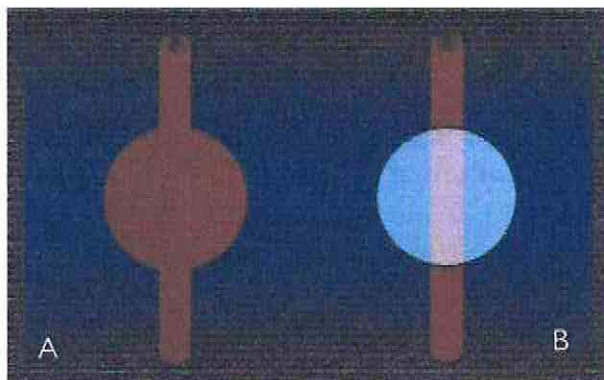


**Figura 27**

Clínicamente en dichos dientes se encontrará necrosis pulpar y por lo general, en el conducto radicular hasta un nivel algo coronario a la laguna de reabsorción. El área de reabsorción y el conducto radicular apical a ésta área contienen tejido vital.

En estos casos el test de vitalidad puede estar algo disminuido, e incluso en otros casos la pulpa puede estar necrótica, de ser así, el proceso de reabsorción se habrá detenido ya que obviamente se requieren células vitales para que se produzca la reabsorción.

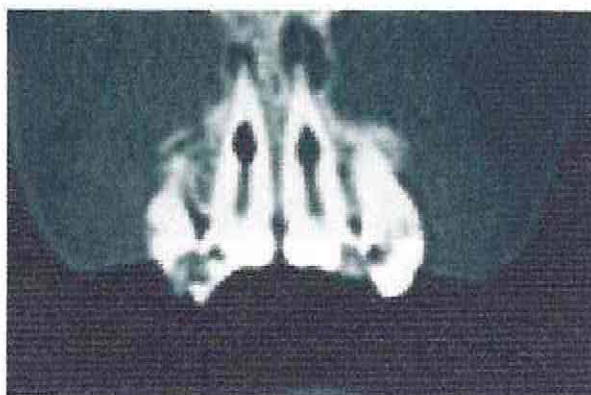
La reabsorción interna aparece radiográficamente como un agrandamiento uniforme, redondo u ovoide, radiolúcido del conducto. El agrandamiento continúa los límites de la pulpa y es simétrico (Fig. 28-A) situación contrapuesta a la imagen de la reabsorción externa que es asimétrica (Fig.28-B) y en que se distingue los límites del conducto independiente de la lesión.



**Figura 28**

En la mayoría de los casos afecta a un solo diente y es asintomático por lo que se detecta a la radiografía de rutina. Frecuentemente, se observa en la región cervical pero puede ocurrir en todas las áreas del sistema del conducto radicular.

Es una patología que puede ser estudiada por diferentes métodos tales como el microscopio estereoscópico, el microscopio electrónico de barrido, TAC (Fig. 29) y el método de reconstrucción computarizada de 3D. También se ha utilizado la técnica de sustracción de imagen obteniendo buenos resultados.



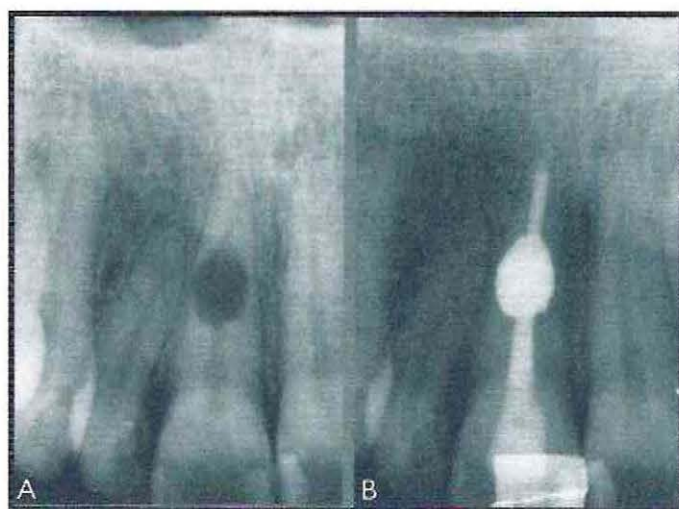
**Figura 29**

## 12.5.- TRATAMIENTO

El hallazgo de una laguna de reabsorción interna en la radiografía constituye indicación de tratamiento endodóntico. El tratamiento de estos dientes debe comenzar inmediatamente. Si se espera para observar su evolución se corre el riesgo de perder el diente o tener que recurrir a la cirugía para salvarlo. Durante la fase inflamatoria de transición hacia la necrosis total de la pulpa se producen episodios frecuentes de reabsorción interna. La reabsorción interna cesa una vez que muere el tejido pulpar.

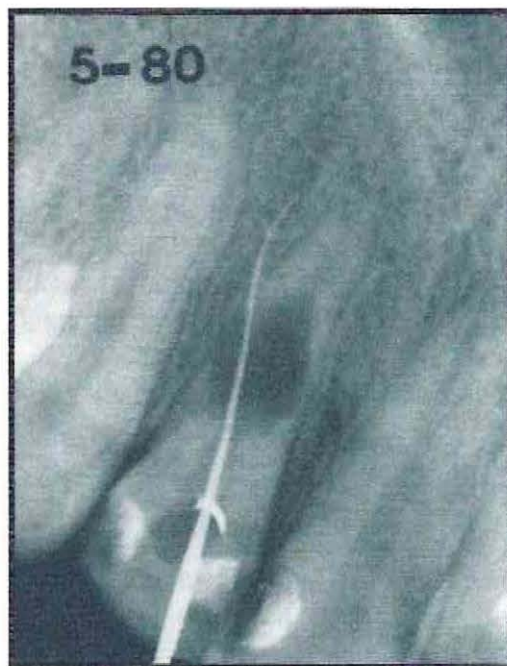
Puede ser difícil eliminar el tejido en la laguna de reabsorción dado que esta no es accesible a la instrumentación. La irrigación con cantidades profusas de hipoclorito sódico al 5% puede tener cierto efecto pero el tratamiento de elección es compactar en el conducto y en las lagunas de reabsorción una pasta de hidróxido de calcio. En la siguiente visita, el hidróxido de calcio habrá necrosado todo el tejido remanente en la laguna y los restos necróticos se liberarán fácilmente mediante irrigación con hipoclorito de sodio.

Para la obturación del conducto (Fig. 30) se ha visto que el mejor resultado se obtiene con gutaperchas termoplastificadas.



**Figura 30**

En ausencia de tratamiento, no es raro que las reabsorciones alcancen grandes dimensiones. Como consecuencia, algunas reabsorciones internas llegan hasta el periodonto, en donde se establece una comunicación entre el interior y exterior del diente denominada *Reabsorción Comunicante* (Fig.31).



**Figura 31**

## CAPITULO II

### OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION

#### 1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar la capacidad de sellado tridimensional de las distintas técnicas de obturación de gutapercha termoplastificada en dientes con reabsorción interna.

#### 2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar radiográfica y macroscópicamente el sellado obtenido al realizar las diferentes técnicas de obturación termoplastificada en la zona de reabsorción interna de los conductos radiculares.
2. Evaluar radiográfica y macroscópicamente la unión del material a las paredes a la reabsorción interna del conducto.
3. Evaluar radiográfica y macroscópicamente la homogenización de masa obtenida con las diferentes técnicas de obturación..

#### 3.- VARIABLES

- Capacidad de las técnicas para lograr un sellado tridimensional
- Homogenización del material
- Unión a las paredes

#### 4.- CLASIFICACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Sellado tridimensional	Cualitativa nominal
Sellado con la condensación vertical	Cualitativa ordinal
Material de obturación	Cualitativa ordinal

#### 5.- HIPOTESIS NULA

No existen diferencias entre la utilización de las distintas técnicas de obturación estudiadas para el sellado tridimensional de los conductos con reabsorción interna.

#### 6.- UNIVERSO DE ESTUDIO

Treinta y seis (36) dientes monoradiculares divididos aleatoriamente en tres grupos de doce (12) dientes cada uno.

## 7.- MUESTRA SEGÚN TAMAÑO Y FORMA

Se seleccionarán 12 dientes por grupo de técnica a utilizar; en total 36 dientes que serán divididos aleatoriamente en:

**Grupo A:** 12 dientes obturados con técnica de Termocompactación (McSpadden).

**Grupo B:** 12 dientes obturados con técnica de Condensación Vertical.

**Grupo C:** 12 dientes obturados con técnica Termoplastificada (Obtura II).

## 8.- TECNICAS DE MEDICION DE VARIABLES

Se realizará una observación macroscópica y radiográfica, dividiendo el diente a la mitad, obteniendo dos porciones (Coronal y Apical) e se evaluarán según la cantidad de espacio que se presenten en la obturación con parámetros de:

- **Aceptable:** Cuando la reabsorción interna sea obturada de forma tridimensional, donde no se evidencien espacios vacíos en la masa de obturación, entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, observándose una obturación homogénea.
- **Deficiente:** Cuando la obturación a nivel de la reabsorción interna muestre espacios en la masa de obturación, entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, observándose una obturación poco densa y homogénea.

## 9.- CONTROL DE LAS TECNICAS A UTILIZAR

Las técnicas estarán estandarizadas; ya que se utilizarán la misma técnica de preparación para cada una de las muestras.

Se realizará la preparación biomecánica de forma estandarizada con limas tipo K, hasta la lima N° 60, tomando como longitud de trabajo 1 mm menos del ápice anatómico, que será la misma para la obturación.

Se seccionarán los dientes en la mitad de la raíz en sentido horizontal con un disco de diamante de 10 micrones, luego a cada porción obtenida (coronal y apical) se les creará la reabsorción interna del conducto con el mismo N° de fresa redonda de diamante (N° 6) y se unirán nuevamente. Se procederá a la obturación con cada una de las técnicas seleccionadas. El tercio apical se obturará utilizando la técnica de condensación lateral convencional hasta obtener un tope apical, luego se continuará la obturación de los dos tercios restantes con las técnicas a evaluar.

## **10.- PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS**

Es un estudio experimental.

Se confeccionarán tablas, con análisis descriptivo cualitativo, representado en porcentajes.

## **11.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

- No todos los dientes poseen la misma anatomía
- Dificultad en la obtención de la muestra
- Anatomía interna variable
- Evaluación radiográfica por ser bidimensional.
- Habilidad del operador en cada una de las técnicas.

## **CAPITULO III.-**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **1.- TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Según los objetivos este trabajo de investigación se adecua al tipo descriptivo y comparativo, basado en métodos de observación simple, directo, radiográfico y macroscópico.

Es de tipo descriptivo ya que se midieron de manera independiente las variables presentadas en cada una de las técnicas, integrándose así cada una de las mediciones y resultados para definir cómo se manifestó el tipo de obturación según cada técnica en la zona de la lesión. De tipo comparativo ya que tuvo como propósito medir el grado que existe entre dos o más conceptos o variables, por lo que se analizaron los resultados por separado y luego se relacionaron entre sí.

Se basa en métodos de observación simple, directo y macroscópico ya que no ameritó el uso de una técnica de tinción ni estudio microscópico específico, por lo que se emplearon lupas de 3X y 10X para la evaluación radiográfica y macroscópica respectivamente.

#### **2.- POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se usaron 36 dientes humanos monoradiculares extraídos (Incisivos y Caninos), con mínima destrucción coronaria, raíces rectas, conductos amplios y ápices cerrados.

#### **3.- PROCEDIMIENTO**

Los 36 dientes que conformaron la muestra fueron almacenados en solución de Hipoclorito de sodio al 5.25% para eliminar todas las impurezas y los restos de tejido de inserción del periodonto. Se lavaron con agua corriente y se secaron con un chorro de aire al momento de comenzar la preparación biomecánica.

Se realizó una cavidad de acceso con una fresa redonda de diamante y se prepararon los tercios coronal y medio (Crown Down) con fresas Gates Glidden N° 2 y 3. Se estableció la longitud de trabajo con una lima K N° 15, la cual sobrepasaba el forámen apical y se le restaba 1 mm a la longitud del instrumento.

A cada uno de los dientes se realizó preparación biomecánica utilizando la técnica de la Universidad de Valparaíso. Para ello se utilizaron limas tipo K-flex (Maillefer) hasta la N° 60. Entre cada instrumento se irrigó copiosamente con 2 ml de solución de Hipoclorito de Sodio al 5.25 % y se secaron los conductos con conos de papel del mismo número de la última lima utilizada (N° 60).

Se le realizó a cada diente marcas longitudinales por vestibular, mesial y distal que servirían de guía al momento de crear la reabsorción interna a nivel del tercio medio y al volver a unir las dos porciones (*Coronal y Apical*) para así ser obturados con cada una de las técnicas a evaluar. (Fig. 32).

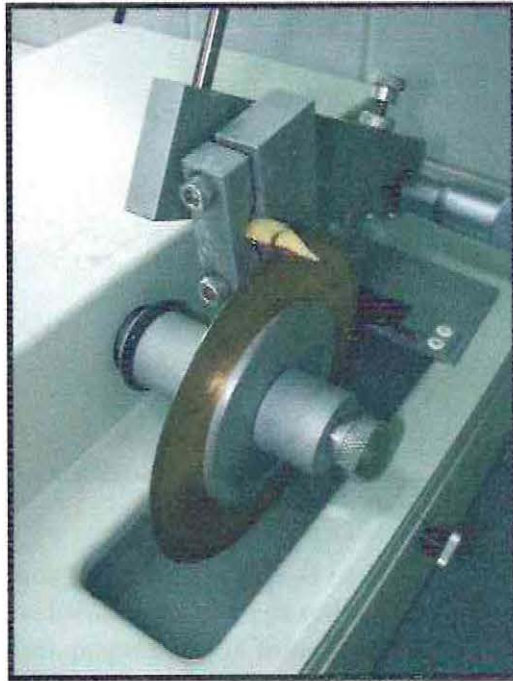


**Figura 32**

Para crear la reabsorción interna, primero se realizó un corte transversal a nivel del tercio medio del diente, ocupando un disco fino de diamante en un micrómetro modelo ISOMET marca Buehler ubicado en el laboratorio de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, (Fig. 33, 34, 35 y 36)



**Figura 33**



**Figura 34**



**Figura 35**



**Figura 36**

En cada una de las secciones (*Coronal y Apical*) se realizó una apertura semicircular con una pieza de mano de alta velocidad y una fresa redonda de diamante N° 6. Cada una de las partes fueron unidas con un pegamento (*Cialocrilato*) tomando como guías las marcas realizadas por Vestibular, Mesial y Distal; se utilizó un condensador digital fino como carrier para mantener unidas ambas partes, así se obtuvo una lesión in vitro similar a una reabsorción interna en el tercio medio. A los dientes se les tomó radiografías en sentido *Vestibulo-Palatino, Mesio-Distal y Oblicuo* o diagonal para verificar la lesión. Se ocuparon películas retroalveolares Kodak DF-58. El tubo del equipo de rayos se ubicó a 10 cms. del diente, con una exposición de 0,4 segundos. La película fue revelada en una máquina de revelado automático Periomat. (Fig. 37, 38, 39 y 40).



**Figura 37**



Figura 38



Figura 39



Figura 40

Seguidamente los dientes fueron colocados en un troquel de acrílico transparente que permitía mantener unidos, impidiendo la separación de ambas partes durante la obturación (Fig.41)



**Figura 41**

Los dientes fueron enumerados y separados aleatoriamente en tres grupos de 12 dientes según las técnicas a utilizar en la investigación.

Para cada uno de los casos se ajustó un cono principal de gutapercha N° 60 a la longitud de trabajo. Se utilizó *Apexit (Vivadent)* como cemento sellador, mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante, el cual fue llevado al conducto radicular con una lima K N° 60.

Se seleccionó un condensador Spreeder digital apropiado que penetró a 1 mm menos que la longitud de trabajo. Seguidamente se escogieron tres conos accesorios de gutapercha N° 25 que fueron compactados en el tercio apical en el mismo sentido del cono principal utilizando la técnica de compactación lateral. Se cortaron los excesos de gutapercha con un instrumento caliente y se condensó verticalmente con un condensador manual hasta lograr crear un tope apical que permitiera la utilización de cada una de las técnicas a evaluar a nivel del tercio medio el cual presentaba la reabsorción interna. Excepto en el grupo que fue obturado utilizando la Técnica de McSpadden, en el cual se creó el tope apical sin eliminar el cono de gutapercha principal y accesorios, puesto que esta técnica así lo requiere.

Luego de crear el tope apical se obturaron los dos tercios restantes del conducto con cada una de las técnicas seleccionadas para esta investigación.

#### **Grupo A: Técnica de McSpadden.**

Se seleccionó para cada diente un termocompactor de McSpadden N° 40 o N° 45, de acuerdo al ajuste dentro del conducto. Una vez seleccionado el termocompactor se llevó girando con un micromotor neumático entre 8.000 -10.000 rpm dentro del conducto con ligera presión apical y movimientos de entrada y salida logrando obturar completamente el conducto radicular hasta el tercio coronal.

### **Grupo B: Técnica de Condensación Vertical.**

De acuerdo al ajuste dentro del conducto se utilizó un condensador plugger digital N° 30 o 40. Una vez seleccionado el condensador se procedió a realizar la técnica descrita por Schilder, donde se van añadiendo trozos de conos accesorios y condensándolos verticalmente con un condensador digital caliente (*Plugger*) y luego se condensó verticalmente con un condensador frío logrando obturar completamente el conducto radicular hasta el tercio coronal.

### **Grupo C: Técnica Obtura II.**

De acuerdo al ajuste dentro del conducto se seleccionó la punta de plata N° 23 y un condensador digital Plugger N° 30 o 40, procediendo a rellenar el conducto radicular con gutapercha reblandecida mediante el uso de una pistola a 180 grados centígrados (*Obtura II*), añadiendo pequeñas porciones de gutapercha caliente y condensándola verticalmente con condensadores Plugger fríos hasta lograr obturar completamente el conducto radicular hasta el tercio coronal.

Luego de obturados todos los dientes se mantuvieron en un troquel de acrílico durante siete días; para asegurar el fraguado del cemento y evitar la deformación de la gutapercha durante el resto de los procedimientos. Completado este período de tiempo, los dientes fueron separados al mismo nivel donde se realizó el corte transversal inicial, con un disco de acero, hasta encontrar la gutapercha, la cual fue seccionada cuidadosamente con un bisturí N° 11, lo que evitó la deformación de la misma; y así de esta manera poder lograr la evaluación macroscópica en cada una de las técnicas de obturación.

A cada un de los dientes se les tomó tres radiografías en diferentes sentidos: *Vestibulo-Palatino*, *Mesio-Distal* y *Oblicua* con inclinación distal, para verificar la calidad de obturación obtenida a nivel de la reabsorción interna en el tercio medio del conducto radicular. Para la evaluación radiográfica se utilizó una lupa con aumento de 3X, y se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

1.- **Aceptable (A):** Cuando la reabsorción interna fue obturada de forma tridimensional en los tres sentidos (*Vestibulo-palatino*, *Mesio-distal* y *Oblicuo*), donde no se evidenciaron espacios vacíos en la masa de obturación, entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, observándose una obturación homogénea.

2.- **Deficiente (D):** Cuando la obturación a nivel de la reabsorción interna mostró espacios en la masa de obturación, entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, observándose una obturación poco densa y homogénea.

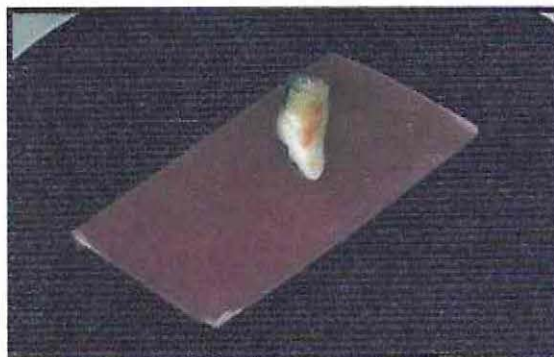
La evaluación macroscópica se realizó luego de haber seccionado los dientes a nivel de la reabsorción interna. Seguidamente ambas secciones (*Coronal* y *Apical*) fueron examinadas y evaluadas utilizando una lupa de 10X. (Fig. 42, 43, 44)



**Figura 42**



**Figura 43**



**Figura 44**

Para ello se tomó en cuenta los siguientes parámetros:

1.- **Acceptable (A)**: Cuando la reabsorción interna fue obturada de forma tridimensional en todos los sentidos (*Vestíbulo-palatino, Mesio-distal*), observándose una masa de obturación homogénea, predominando la gutapercha sobre el cemento sellador y con menos espacios entre la gutapercha y las paredes de la reabsorción interna.

2.- **Deficiente (D)**: Cuando la obturación a nivel de la reabsorción interna muestra predominio de cemento sellador y espacios entre la masa de la obturación y las paredes de la lesión, más que gutapercha en todos los sentidos (*Vestíbulo-palatino, Mesio-distal*), observándose una obturación poco densa y condensada.

## CAPITULO IV

### ANÁLISIS DE DATOS

Para la evaluación radiográfica se tomaron radiografías en sentido *Vestibulo-Palatino*, *Mesio-Distal*, y *Oblicuas*, a cada uno de los grupos, luego las radiografías fueron analizadas utilizando parámetros de observación de tipo cualitativa como *Aceptable* y *Deficiente*; de igual manera se realizó la evaluación macroscópica, utilizando una lupa de 10X, y se analizaron las porciones *Coronal* y *Apical* con los parámetros antes indicados.

Una vez obtenidos y tabulados los resultados de cada una de las evaluaciones, se calculó el porcentaje de las categorías de aceptable y deficientes tanto radiográficos y macroscópicos en cada una de las técnicas evaluadas.

Dado que el tamaño de las muestra es pequeño no se pudo realizar un análisis estadístico de los resultados, sino que se realizó un análisis descriptivo de la información obtenida.

### INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se presenta un resumen de las evaluaciones realizadas a las muestras, fotografías, cuadros, gráficos y análisis correspondientes.

**CUADRO MATRIZ DE LA EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA Y MACROSCÓPICA.**

GRUPO	Nº DE PIEZA	TEC. UTILIZADA	EVALUACION RADIOGRAFICA			EVALUACION MACROSCOPICA	
			V/P	M/D	OBLICUA	CORONAL	APICAL
A	1	Mc Spadden	D	D	D	D	D
A	2	Mc Spadden	D	D	D	D	D
A	3	Mc Spadden	D	D	D	D	D
A	4	Mc Spadden	D	D	D	D	D
A	5	Mc Spadden	D	D	D	D	D
A	6	Mc Spadden	A	A	A	A	A
A	7	Mc Spadden	A	A	A	A	A
A	8	Mc Spadden	A	A	A	D	A
A	35	Mc Spadden	A	A	A	A	A
A	10	Mc Spadden	A	A	A	A	A
A	11	Mc Spadden	A	A	A	A	A
A	12	Mc Spadden	A	A	A	A	A
B	13	C. Vertical	A	A	A	D	D
B	14	C. Vertical	D	D	D	D	D
B	15	C. Vertical	D	D	A	A	D
B	16	C. Vertical	A	A	A	A	A
B	17	C. Vertical	D	D	D	D	D
B	18	C. Vertical	A	A	A	A	A
B	19	C. Vertical	A	D	D	D	D
B	20	C. Vertical	A	D	A	A	A
B	21	C. Vertical	A	A	A	D	A
B	22	C. Vertical	A	A	A	D	A
B	23	C. Vertical	A	A	A	A	A
B	24	C. Vertical	A	A	A	A	A
C	25	Obtura II	A	A	A	D	D
C	41	Obtura II	A	A	A	D	D
C	27	Obtura II	A	A	A	D	D
C	28	Obtura II	A	D	A	A	A
C	29	Obtura II	A	A	A	D	D
C	30	Obtura II	A	A	A	A	A
C	31	Obtura II	A	A	A	A	A
C	32	Obtura II	A	A	A	D	D
C	33	Obtura II	A	A	A	A	A
C	34	Obtura II	D	D	D	A	A
C	38	Obtura II	A	A	A	A	A
C	9	Obtura II	A	A	A	A	D

\*Fuente: Dientes extraídos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso en el año 2002-2003.

## RESUMEN DE LA EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA

- **Técnica de Termocompactación de McSpadden:**

**Vestíbulo-Palatino:** 7 (58,4%) aceptables, 5 (41,6%) deficientes.

**Mesio-Distal:** 7 (58,4%) aceptables, 5 (41,6%) deficientes.

**Oblicua:** 7 (58,4%) aceptables, 5 (41,6%) deficientes.

- **Técnica de Condensación Vertical:**

**Vestíbulo-Palatino:** 9 (75%) aceptables, 3 (25%) deficientes.

**Mesio-Distal:** 7 (58,4%) aceptables, 5 (41,6 %) deficientes.

**Oblicua:** 8 (66,7%) aceptables, 4 (33,3 %) deficientes.

- **Técnica Termoplastificada Obtura II:**

**Vestíbulo-Palatino:** 10 (83,3 %) aceptables, 2 (16,7 %) deficientes.

**Mesio-Distal:** 9 (75 %) aceptables, 3 (25 %) deficientes.

**Oblicua:** 10 (83,3 %) aceptables, 2 (16,7 %) deficientes.

## RESUMEN DE LA EVALUACIÓN MACROSCÓPICA.

- **Técnica de Termocompactación de McSpadden:**

**Coronal:** 6 (50%) aceptable, 6 (50%) deficiente.

**Apical:** 7 (58,4%) aceptable, 5 (41,6%) deficiente.

- **Técnica de Condensación Vertical:**

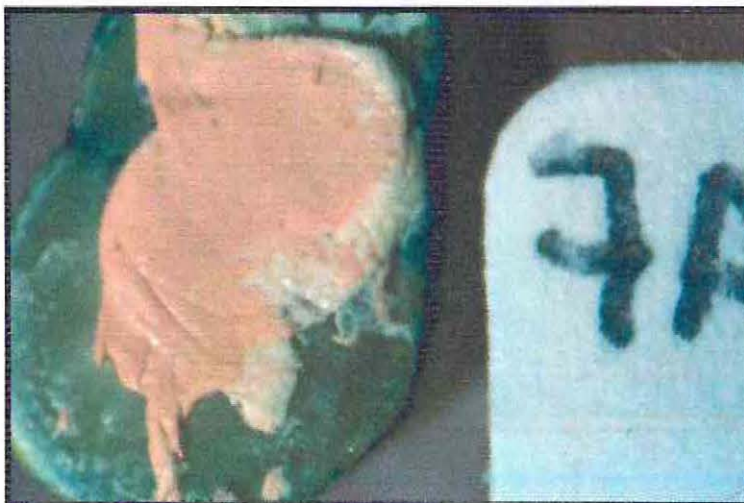
**Coronal:** 6 (50%) aceptable, 6 (50%) deficiente.

**Apical:** 7 (58,4%) aceptable, 5 (41,6%) deficiente.

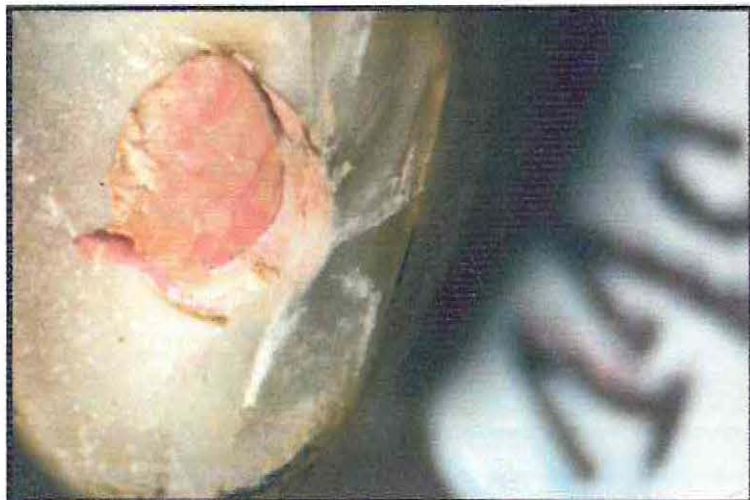
- **Técnica Termoplastificada Obtura II:**

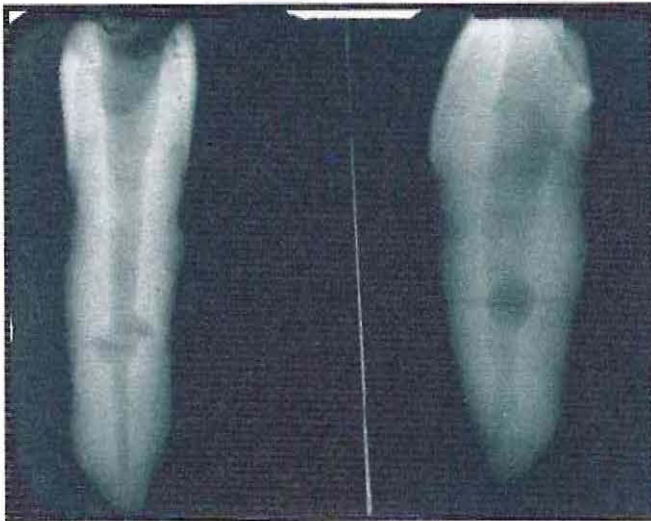
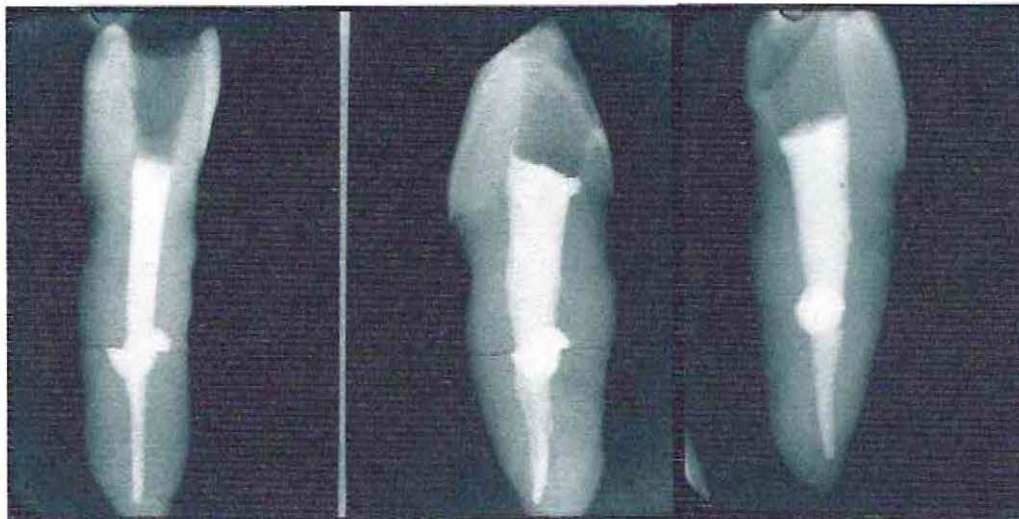
**Coronal:** 6 (50%) aceptable, 6 (50%) deficiente.

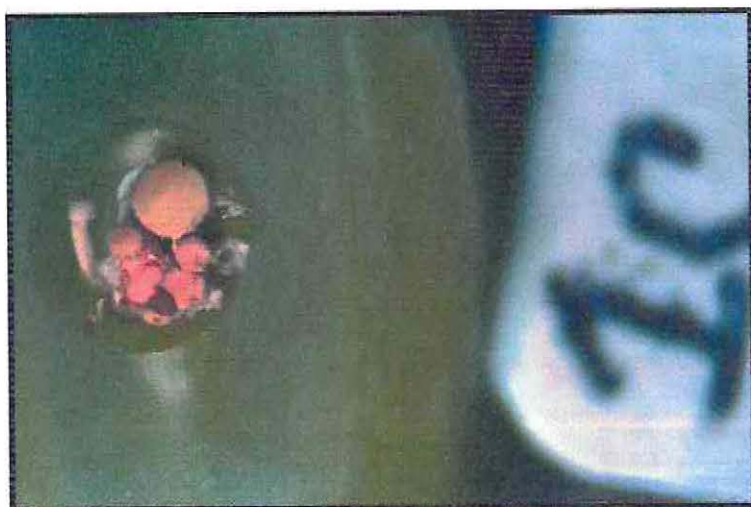
**Apical:** 7 (58,4%) aceptable, 5 (41,6%) deficiente.

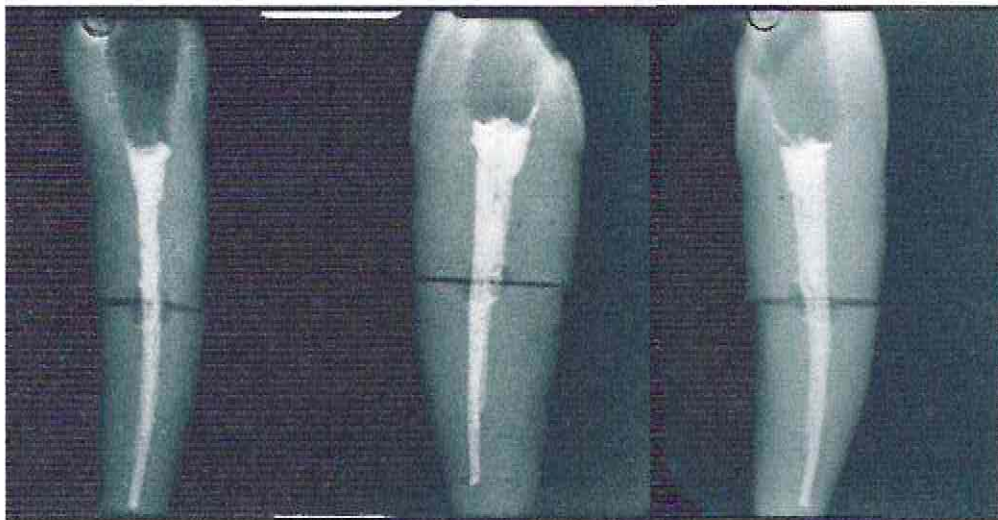
**FOTOGRAFIAS****MUESTRA N° 7 TECNICA DE McSPADDEN****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

**MUESTRA N° 7 TECNICA DE McSPADDEN****EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUA (ACEPTABLE)**

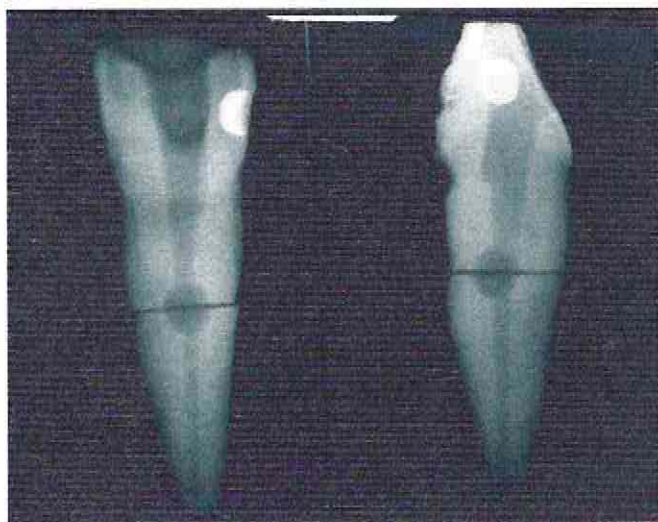
**MUESTRA N° 11 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

**MUESTRA N° 11 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P, M-D Y OBLICUA**

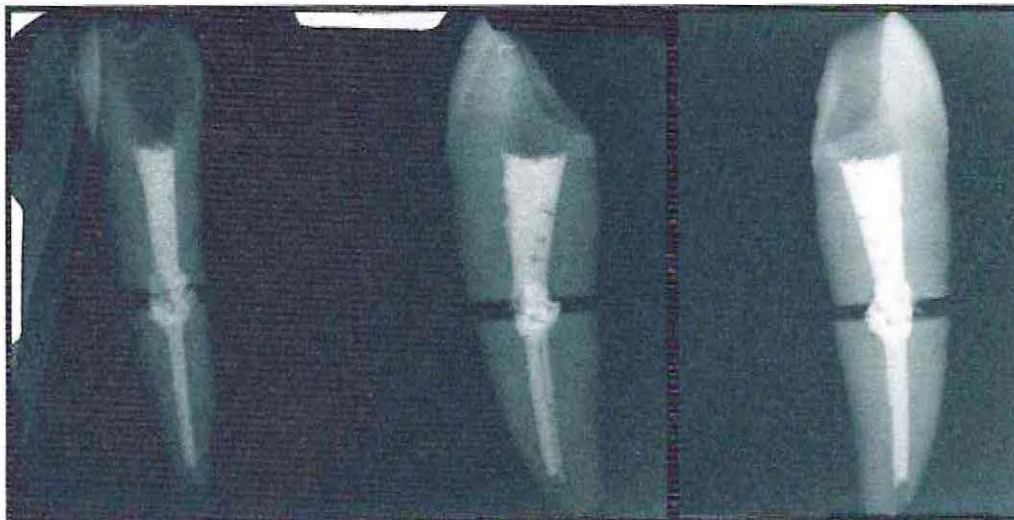
**MUESTRA N° 1 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

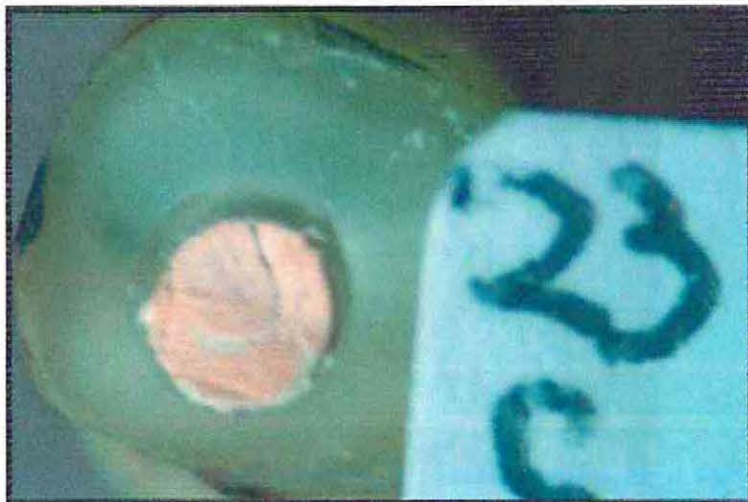
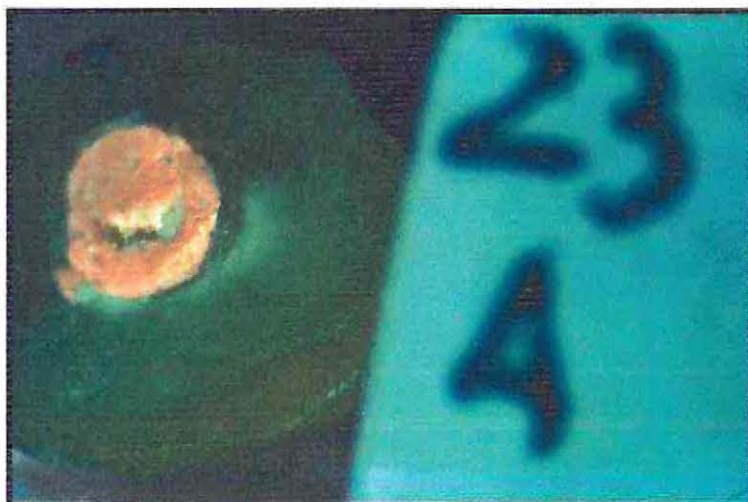
**MUESTRA N° 1 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P (DEFICIENTE), M-D (DEFICIENTE) Y OBLICUA (DEFICIENTE)**

**MUESTRA N° 3 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

**MUESTRA N° 3 TECNICA McSPADDEN****EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P (DEFICIENTE), M-D (DEFICIENTE) Y OBLICUO (DEFICIENTE)**

**MUESTRA N° 16 TECNICA CONDENSACIÓN VERTICAL****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

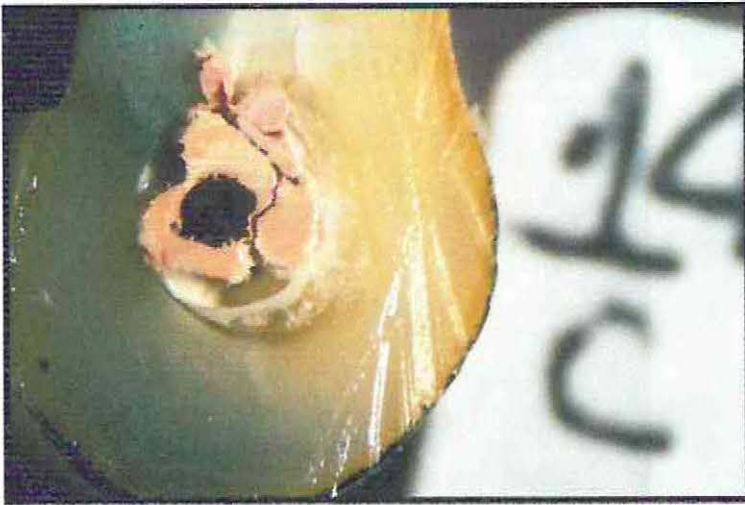
**MUESTRA N° 16 TECNICA CONDENSACION VERTICAL****EXAMEN RADIOGRAFICO****RX PREVIA****SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**

**MUESTRA N° 23 TECNICA CONDENSACIÓN VERTICAL****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

**MUESTRA N° 23 TECNICA CONDENSACION VERTICAL****EXAMEN RADIOGRÁFICO****RX PREVIA**

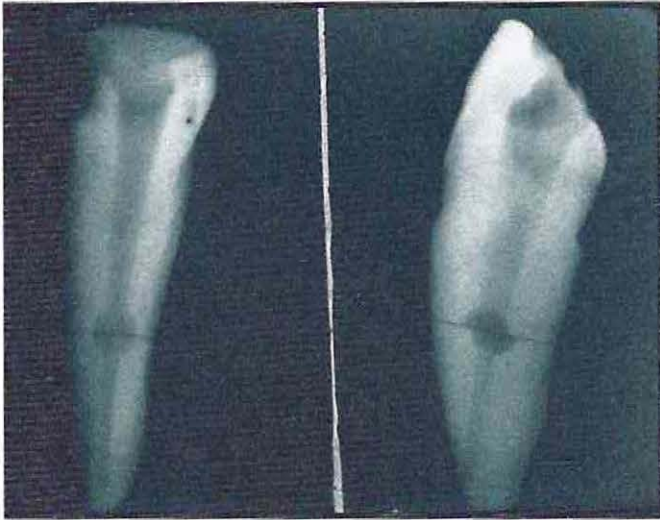
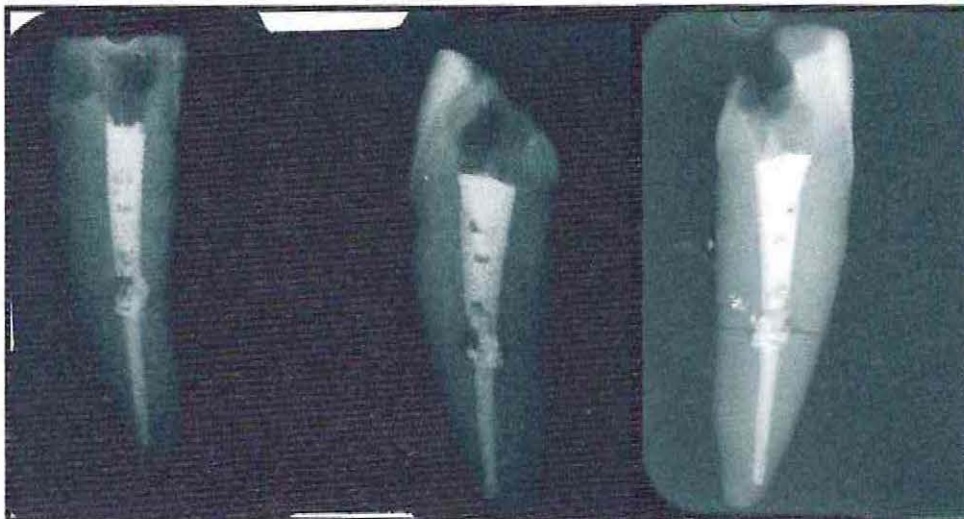
**SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**

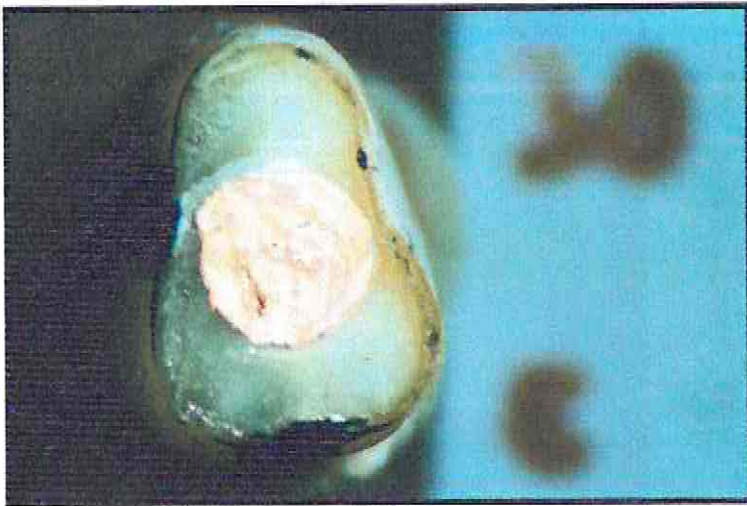
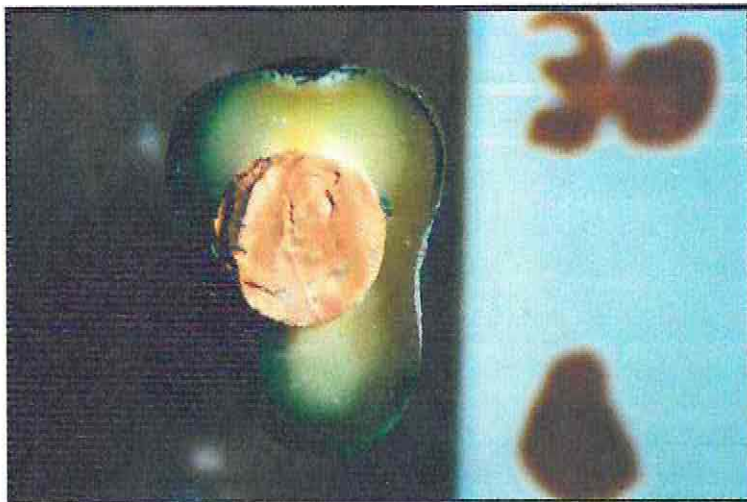


**MUESTRA N° 14 TECNICA CONDENSACION VERTICAL****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

**MUESTRA N° 14 TECNICA CONDENSACION VERTICAL****EVALUACION RADIOGRAFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P (DEFICIENTE), M-D (DEFICIENTE) Y OBLICUA (DEFICIENTE)**

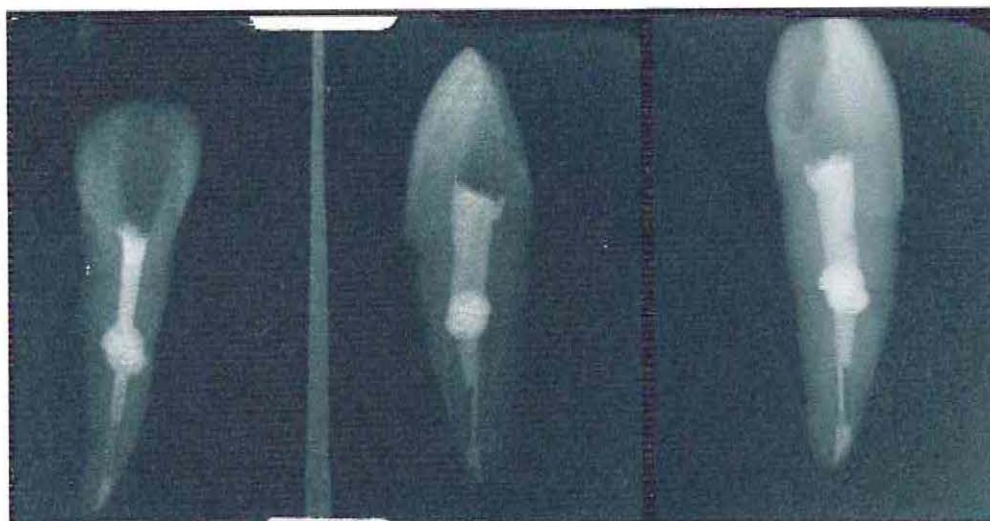
**MUESTRA N° 17 TECNICA CONDENSACIÓN VERTICAL****EVALUACIÓN MACROSCOPICA****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

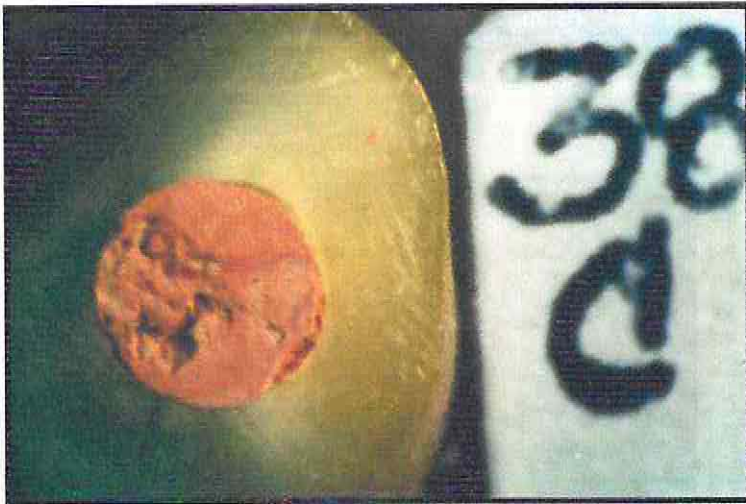
**MUESTRA N° 17 TECNICA CONDENSACION VERTICAL****EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA****RX PREVIA****SENTIDO V-P (DEFICIENTE), M-D (DEFICIENTE) Y OBLICUO (DEFICIENTE)**

**MUESTRA N° 30 TECNICA OBTURA II****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

**EXAMEN RADIOGRAFICO****MUESTRA N° 30 TECNICA OBTURA II****RX PREVIA**

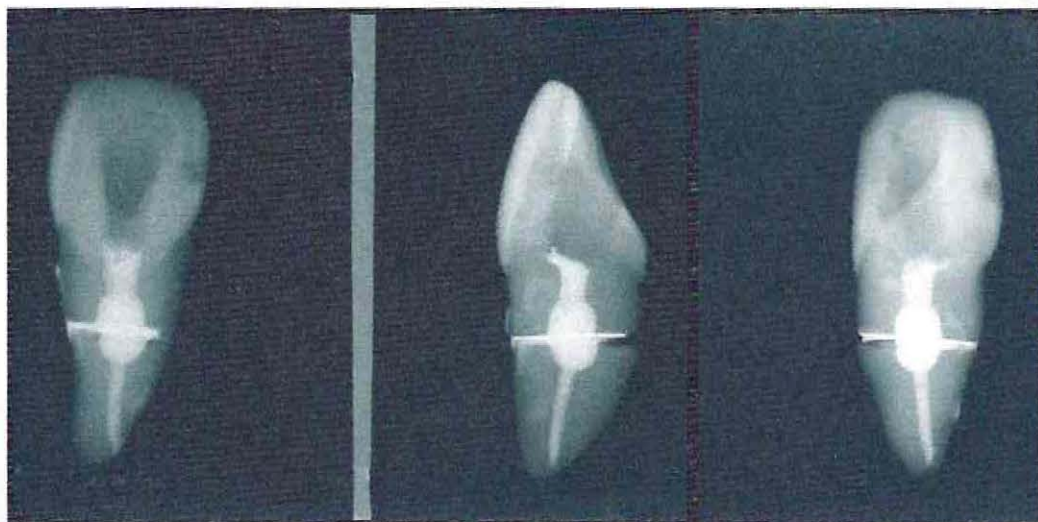
**SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**



**MUESTRA N° 38 TECNICA OBTURA II****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL ACEPTABLE****VISTA PORCION APICAL ACEPTABLE**

**MUESTRA N° 38 TECNICA OBTURA II****EXAMEN RADIOGRÁFICO****RX PREVIA**

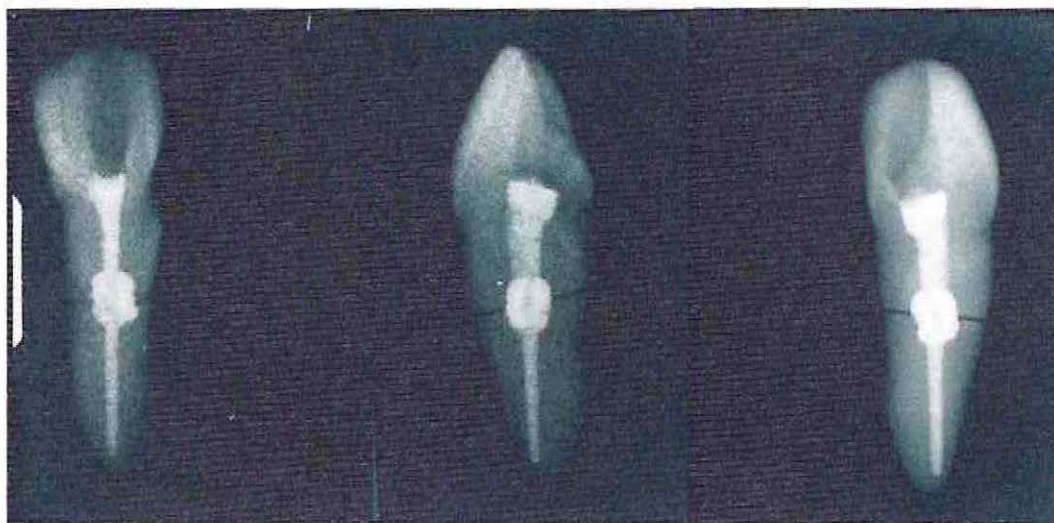
**SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**

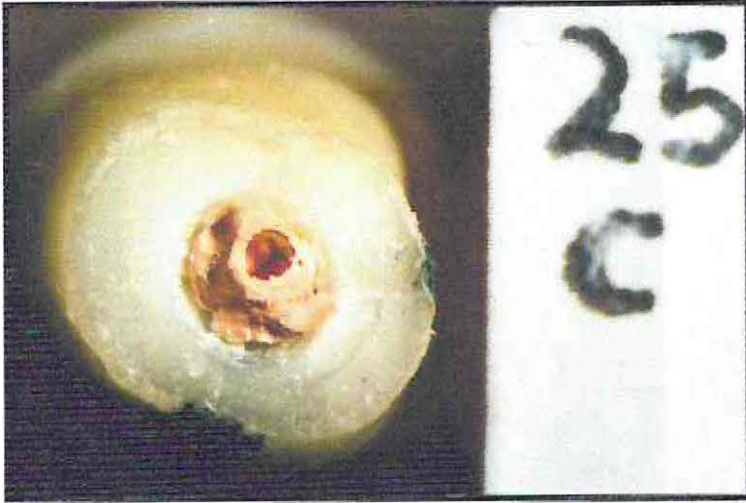


**MUESTRA N° 41 TECNICA OBTURA II****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

**MUESTRA N° 41 TECNICA OBTURA II****EXAMEN RADIOGRAFICO****RX PREVIA**

**SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**

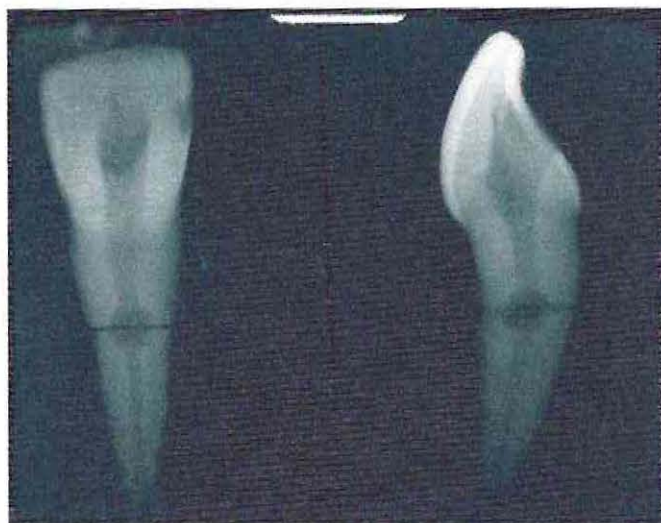


**MUESTRA N° 25 TECNICA OBTURA II****EXAMEN MACROSCOPICO****VISTA PORCION CORONAL DEFICIENTE****VISTA PORCION APICAL DEFICIENTE**

**MUESTRA N° 25 TECNICA OBTURA II**

**EXAMEN RADIOGRÁFICO**

**RX PREVIA**



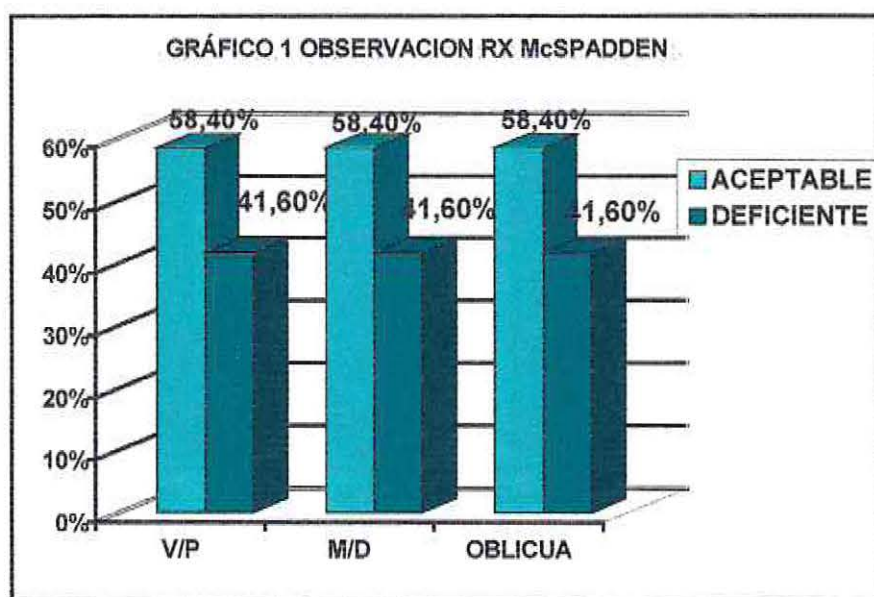
**SENTIDO V-P (ACEPTABLE), M-D (ACEPTABLE) Y OBLICUO (ACEPTABLE)**



## CUADROS DE OBSERVACION RADIOGRÁFICA

CUADRO N° 1 Evaluación radiográfica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden.

OBSERVACIÓN CUALITATIVA	V/ P		M/D		OBLICUO		PROMEDIOS TOTALES	
	ACEPTABLE	7	58,4 %	7	58,4 %	7	58,4 %	21
DEFICIENTE	5	41,6 %	5	41,6 %	5	41,6 %	15	41,6 %
TOTALES	12	100 %	12	100 %	12	100 %	36	100 %



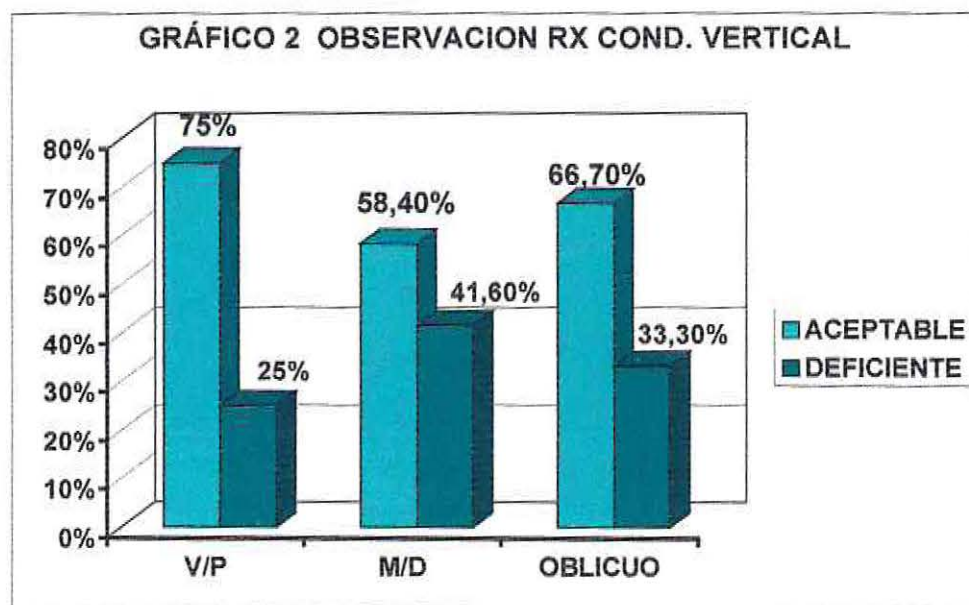
### ANÁLISIS DEL CUADRO N° 1.

Del total de observaciones realizadas a través de la evaluación radiográfica, en una muestra de 12 dientes, en sentido Vestíbulo-palatino, Mesio-distal; y Oblicuo, que presentan reabsorciones internas, utilizando la técnica de obturación de termocompactación con McSpadden, se obtuvieron como resultado en el parámetro de aceptable un 58,4 %; en cada sentido. Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvo un 41,6% para cada sentido.

De los resultados obtenidos se infiere que los valores mas relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable de la observación con un total de 58,4 %; lo que refleja que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna, utilizando la técnica de termocompactación de McSpadden.

**CUADRO N° 2 Evaluación radiográfica de la Técnica de Condensación Vertical.**

OBSERVACION CUALITATIVA	V/P		M/D		OBLICUO		PROMEDIOS TOTALES	
ACEPTABLE	9	75 %	7	58,4 %	8	66,7 %	24	66,7 %
DEFICIENTE	3	25 %	5	41,6 %	4	33,3 %	12	33,3 %
TOTALES	12	100 %	12	100 %	12	100 %	36	100 %

**GRÁFICO 2 OBSERVACION RX COND. VERTICAL****ANÁLISIS DEL CUADRO N° 2.**

Del total de las observaciones realizadas a través de la evaluación radiográfica, en sentido Vestíbulo-palatino, Mesio-distal; y Oblicuo, en una muestra de 12 dientes con reabsorciones internas utilizando la técnica de obturación de Condensación Vertical, se obtuvieron en el parámetro de aceptable, los siguientes porcentajes:

Vestíbulo-palatino 75 %, Mesio-distal 58,4 %, Oblicuo 66,7 %.

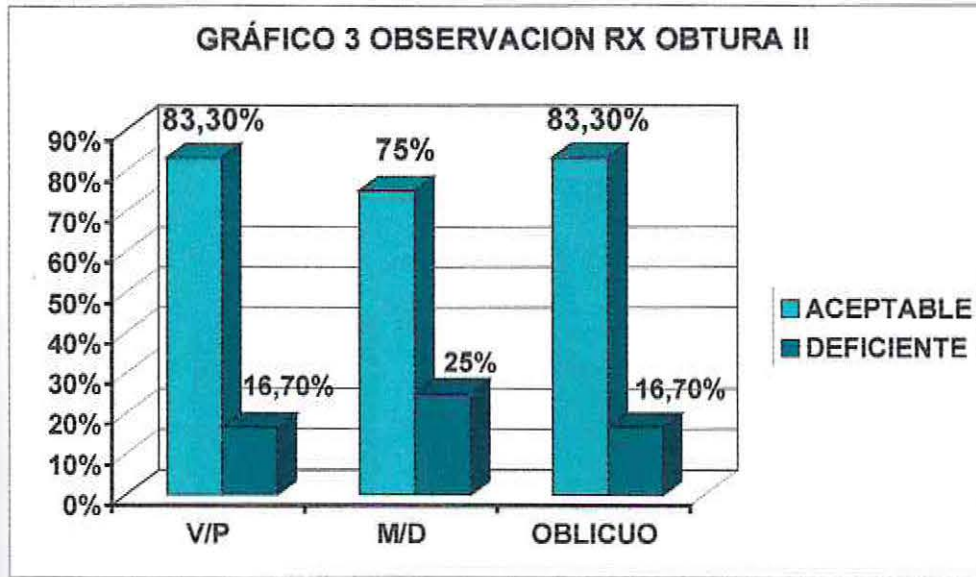
Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Vestíbulo-palatino 25 %, Mesio-distal 41,6 %, Oblicuo 33,3 %

De los resultados obtenidos se infiere que los valores más relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable con un total de 66,7 % sobre el total del parámetro deficiente con un 33,3 %, lo que refleja que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna utilizando la técnica de Condensación Vertical.

CUADRO N° 3 Evaluación radiográfica de la Técnica Termoplastificada Obtura II.

OBSERVACION CUALITATIVA	V/P		M/D		OBLICUO		PROMEDIOS TOTALES	
ACEPTABLE	10	83,3%	9	75 %	10	83,3%	29	80,6%
DEFICIENTE	2	16,7%	3	25 %	2	16,7%	7	19,4%
TOTALES	12	100 %	12	100 %	12	100 %	36	100%



### ANÁLISIS DEL CUADRO N° 3.

Del total de observaciones estudiadas a través de la evaluación radiográfica, en sentido Vestíbulo-Palatino, Mesio-Distal; y Oblicuo, en 12 dientes con reabsorciones internas, obturados utilizando la técnica de obturación Termoplastificada Obtura II, se obtuvieron en el parámetro de aceptable, los siguientes porcentajes:

Vestíbulo-Palatino 83,3 %, Mesio-Distal 75 %, Oblicuo 83,3 %.

Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Vestíbulo-Palatino 16,7 %, Mesio-Distal 25 %, Oblicuo 16,7 %.

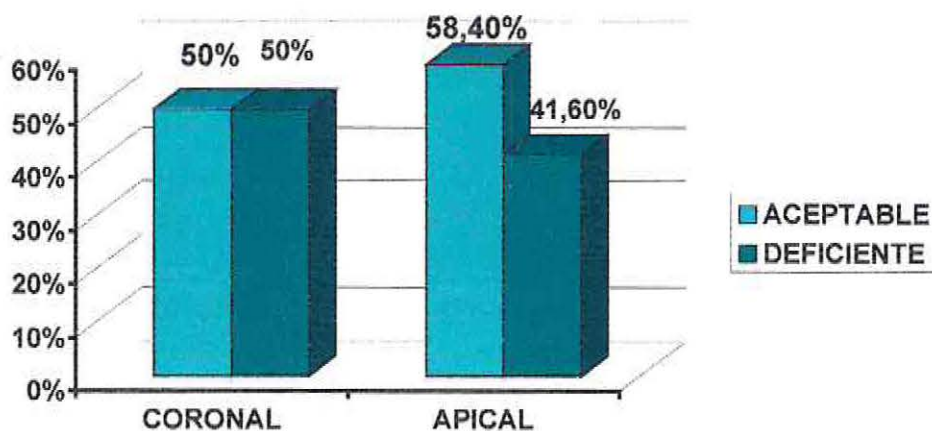
De los resultados obtenidos se infiere que los valores más relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable con un total de 80,6 % sobre el total de parámetro deficiente con un total de 19,4%, lo que refleja que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna utilizando las técnicas de obturación Termoplastificada Obtura II.

## CUADROS DE OBSERVACIÓN MACROSCOPICA.

**CUADRO N° 4 Evaluación macroscópica de la Técnica de Termocompactación de McSpadden.**

OBSERVACION CUALITATIVA	CORONAL		APICAL		PROMEDIOS TOTALES	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
ACEPTABLE	6	50 %	7	58,4 %	13	54,2 %
DEFICIENTE	6	50 %	5	41,6 %	11	45,8 %
TOTALES	12	100 %	12	100 %	24	100 %

**GRÁFICO 4 OBSERVACION MACROSCOPICA TECNICA McSPADDEN**



### ANÁLISIS DEL CUADRO N°4.

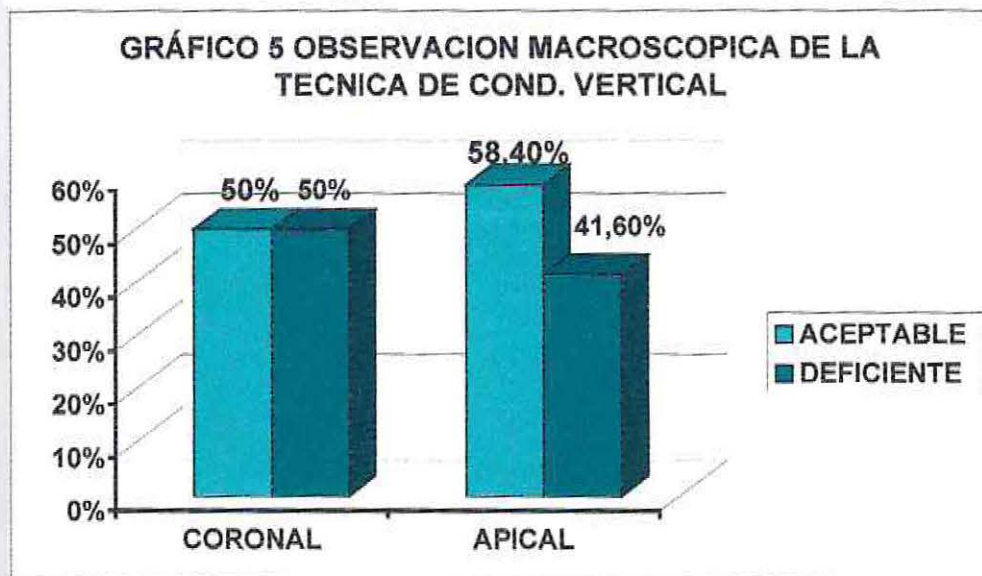
Del total de observaciones estudiadas a través de la evaluación macroscópica, en sentido coronal y apical, en 12 dientes que presentan reabsorciones internas, obturados utilizando la técnica de termocompactación de McSpadden, se obtuvieron en el parámetro de aceptable, los siguientes porcentajes: en la porción coronal un 50 % y en porción apical un 58,4 %.

Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvieron porcentajes de un 50 %, en la porción coronal; y un 41,6 % en la porción apical.

De los resultados obtenidos se infiere que los valores mas relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable tanto en la porción coronal como en la porción apical con un promedio total de 54,2 % sobre los 45,8 % del promedio total de deficientes; reflejando así que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna utilizando la técnica de obturación de termocompactación de McSpadden.

**CUADRO N° 5 Evaluación macroscópica de la Técnica de Condensación Vertical.**

OBSERVACION CUALITATIVA	CORONAL		APICAL		PROMEDIOS TOTALES	
ACEPTABLE	6	50 %	7	58,4 %	13	54,2 %
DEFICIENTE	6	50 %	5	41,6 %	11	45,8 %
TOTALES	12	100 %	12	100 %	24	100 %


**ANÁLISIS DEL CUADRO N° 5.**

Del total de observaciones estudiadas a través de la evaluación macroscópica, en sentido coronal y apical, en 12 dientes que presentan reabsorciones internas, obturados utilizando la técnica de Condensación Vertical, se obtuvieron en el parámetro de aceptable, los siguientes porcentajes: en la porción coronal un 50 % y en porción apical un 58,4 %.

Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvieron porcentajes de un 50 %, en la porción coronal; y un 41,6 % en la porción apical.

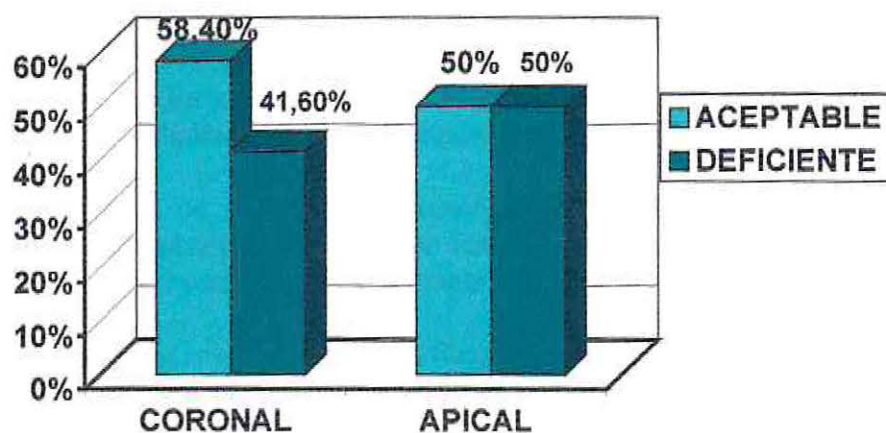
De los resultados obtenidos se infiere que los valores mas relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable tanto en la porción coronal como en la porción apical con un promedio total de 54,2 % sobre los 45,8 % del promedio total de deficientes.

Los resultados obtenidos reflejan que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna utilizando la técnica de Condensación Vertical

CUADRO N° 6 Evaluación macroscópica de la Técnica Termoplastificada Obtura II.

OBSERVACION CUALITATIVA	CORONAL		APICAL		PROMEDIOS TOTALES	
	ACEPTABLE	7	58,4 %	6	50 %	13
DEFICIENTE	5	41,6 %	6	50 %	11	45,8 %
TOTALES	12	100 %	12	100 %	24	100 %

GRÁFICO 6 OBSERVACION MACROSCOPICA DE OBTURA II

**ANÁLISIS DEL CUADRO N°6.**

Del total de observaciones estudiadas a través de la evaluación macroscópica, en sentido coronal y apical, en 12 dientes que presentan reabsorciones internas, obturados utilizando la técnica Termoplastificada obtura II, se obtuvieron en el parámetro de aceptable, los siguientes porcentajes: en la porción coronal un 58,4 %, y en porción apical un 50 %. Así mismo en el parámetro de deficiente se obtuvieron porcentajes de un 41,6 %, en la porción coronal; y un 50 % en la porción apical.

De los resultados obtenidos se infiere que los valores mas relevantes pertenecen a los parámetros de aceptable tanto en la porción coronal como en la porción apical con un promedio total de 54,2 % sobre los 45,8 % del promedio total de deficientes.

Los resultados obtenidos reflejan que se obtiene una correcta obturación en dientes con reabsorción interna utilizando la técnica Termoplastificada Obtura II.

## DISCUSION

Este estudio evaluó la calidad de obturación, capacidad de sellado tridimensional y homogeneización de masa, en dientes con reabsorción interna, al efectuar la Técnica de Termocompactación de McSpadden, Condensación Vertical y Termoplastificada Obtura II.

Los resultados de este trabajo mostraron que en la observación radiográfica en los tres sentidos evaluados (Vestíbulo-Palatino, Mesio-Distal, Oblicuo), se obtuvo una calidad de obturación con parámetros de aceptable mayores que los parámetros de deficiente, en las tres técnicas evaluadas.

En la evaluación radiográfica la técnica con mayor porcentaje en el parámetro de aceptable fue la Técnica Termoplastificada Obtura II, siendo de mejor calidad en el sentido Vestíbulo-Palatino y Oblicuo con un 83,3 % en ambos; y con un promedio total de 80,6 %. Seguida por la Condensación Vertical con una obturación aceptable en sentido Vestíbulo-Palatino con un 75 % y Oblicuo con un 67 %; con un promedio total de 66,7 %. Por último la Técnica de Termocompactación de McSpadden obtuvo parámetro de aceptable en los tres sentidos estudiados con un promedio total de 58,4 %.

Los resultados de la evaluación macroscópica mostraron que la calidad de obturación dentro de la reabsorción interna con las tres técnicas evaluadas, obtuvo un promedio total de 54,2 % en el parámetro de Aceptable para cada una de ellas..

Al comparar los resultados radiográficos y macroscópicos en las tres técnicas de obturación evaluadas, se observa una gran diferencia dentro de los valores obtenidos. En el caso de la técnica Termoplastificada Obtura II, el parámetro de aceptable varía de un 80,6 % (evaluación radiográfica) a un 54,2 % (evaluación macroscópica) y en la Técnica de Condensación Vertical el parámetro de aceptable varía de un 66,7 % (evaluación radiográfica) a un 54,2 % (evaluación macroscópica). Solamente en la Técnica de Termocompactación de McSpadden los valores obtenidos son similares entre sí, siendo el parámetro aceptable de un 58,4 % (evaluación radiográfica) y un 54,2 % (evaluación macroscópica).

De ello podemos inferir que la evaluación radiográfica no puede ser tomada por sí sola como parámetro de éxito, puesto que clínicamente la presencia y extensión de las reabsorciones internas no son siempre visibles radiográficamente, y en muchos casos las lesiones están obturadas con mayor cantidad de cemento sellador que gutapercha, los cuales se pueden contraer y disolver.

La evaluación macroscópica de cada técnica arroja como resultado que el éxito de la obturación de la reabsorción interna supera levemente el 50 % de los casos, con un promedio de 54,2 % en el parámetro de aceptable en cada una de las técnicas, por lo que se infiere que 1 de cada 2 dientes será obturado satisfactoriamente.

Tomando en cuenta los resultados de la evaluación radiográfica y macroscópica en conjunto, el mayor éxito en la obturación tridimensional de la reabsorción interna se logró con la Técnica de Gutapercha Termoplastificada Obtura II, ya que en ambas evaluaciones los parámetros de Aceptables superan a los de Deficiente, puesto que las deficiencias se encontraron a nivel del centro de la masa de obturación, la cual presentó espacios vacíos, más que deficiencia en la adaptación a las paredes, lo que mejora el pronóstico al cumplir con los beneficios del sellado biológico en las lesiones de reabsorción interna, siendo así la técnica de elección.

Lo que concuerda con los resultados obtenidos por *Goldberg (2000)* y con *Torabinejad (1978)* quien observó buena adaptación de la gutapercha a las paredes con la gutapercha termoplástica. (24).

El uso de temperatura a 60° C, permite el reblandecimiento y la descomposición parcial de la gutapercha desde su fase alfa a su fase amorfa, lo que facilita su compactación y el relleno de las irregularidades dentro del sistema de conductos radiculares. La gutapercha termoplastificada muestra un grado de expansión y contracción al enfriarse por lo que se considera necesario una compactación en sentido vertical para contrarrestar este fenómeno y lograr así una obturación tridimensional (37).

De la misma manera los trabajos de *Smith y Weller (2000)* y los de *Karagoz-Kucukai (1994)* confirman que la adaptación de la gutapercha mejora según la profundidad de la aplicación de calor durante la condensación vertical, lo que mejora la calidad de adaptación de la gutapercha a las paredes de los conductos radiculares, y afirman que la obturación con Técnica Termoplastificada logra mejor obturación, homogenización y copia toda la anatomía del sistema de conductos radiculares y sus irregularidades(22).

*Kevin O'neill en 1983*, demostró que la Técnica de Termocompactación de Mc Spadden, se ve afectada ampliamente por el manejo inadecuado por parte del operador, la elección adecuada del condensador en cada caso, el tipo y calidad de gutapercha utilizada, lo cual afecta su fluidez, homogenización y adaptación de la obturación a las paredes del conducto.(33).

Existen diferentes factores que interfieren en los resultados de la obturación final, como son la compleja anatomía del sistema de conductos radiculares, la cual varía en cada diente; el tipo de preparación biomecánica realizada, ya que las técnicas de obturación con gutapercha termoplástica necesitan una mayor conicidad en la preparación para lograr una mejor condensación y adaptación, y así tener menor contracción de la gutapercha dentro del conducto radicular, permitiendo que la gutapercha reblandecida fluya dentro del conducto rellenándolo en forma tridimensional y homogénea. Del mismo modo influye la habilidad del operador en el uso de cada una de las técnicas de obturación, la selección y uso adecuado del instrumental, el conocimiento de la tecnología aplicada y la experiencia clínica previa al momento de utilizar cada una de las técnicas de obturación evaluadas.

## CONCLUSIONES

- Los resultados de este trabajo mostraron que en la observación radiográfica en los tres sentidos evaluados (Vestíbulo-Palatino, Mesio-Distal, Oblicuo), se obtuvo parámetros de obturación aceptables mayores que los parámetros deficientes, en las tres técnicas evaluadas.
- En la evaluación radiográfica la técnica con mayor porcentaje en el parámetro de aceptable fue la Técnica Termoplastificada Obtura II, siendo de mejor calidad en el sentido Vestíbulo-Palatino y Oblicuo.
- Al comparar los resultados radiográficos y macroscópicos en las tres técnicas de obturación evaluadas, se observa una gran diferencia dentro de los valores obtenidos.
- La evaluación radiográfica no puede ser tomada por sí sola como parámetro de éxito, puesto que clínicamente la presencia y extensión de las reabsorciones internas no son siempre visibles radiográficamente.
- La evaluación macroscópica de cada técnica arroja que 1 de cada 2 dientes fue obturado satisfactoriamente.
- Tomando en cuenta los resultados de la evaluación radiográfica y macroscópica en conjunto, el mayor éxito en la obturación tridimensional de la reabsorción interna se logró con la Técnica de Gutapercha Termoplastificada Obtura II.
- La Técnica de Termocompactación de McSpadden, se ve afectada ampliamente por el manejo adecuado por parte del operador, el número de condensador seleccionado en cada caso, el tipo y calidad de gutapercha utilizada.
- Las Técnicas de Obturación con Gutapercha Termoplástica necesitan una mayor conicidad en la preparación para lograr una mejor condensación y adaptación, y así tener menor contracción de la gutapercha dentro del conducto radicular.
- La habilidad del operador en el uso de cada una de las técnicas de obturación es influyente en los resultados obtenidos, puesto que se necesita un conocimiento en base a la tecnología aplicada como de la experiencia clínica previa al momento de utilizar cada una de ellas.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo por objetivo la evaluación in-vitro de las técnicas de obturación de Termocompactación de Mcspadden, Condensación Vertical y Termoplastificada Obtura II, en la obturación de conductos con endorizalísis. Se utilizaron 36 monoradulares, se les realizó un corte horizontal y en cada una de las porciones obtenidas (Coronal y Apical) se les conformó una cavidad (reabsorción interna). Se dividieron aleatoriamente en tres grupos, donde cada grupo se obturó utilizando las técnicas a evaluar: Grupo A se obturó utilizando la Técnica de termocompactación de McSpadden, Grupo B con la Técnica de Condensación Vertical y Grupo C con la Técnica Termoplastificada Obtura II. Los datos fueron analizados por medio de una observación simple directa macroscópica de las porciones coronal y apical y radiográfica en sentido Vestíbulo-Palatino, Mesio-Distal y Oblicuo; para lo cual se utilizaron parámetros de aceptable y deficiente.

Los resultados radiográficos y macroscópicos en la técnica Termoplastificada Obtura II, para el parámetro de aceptable fué de 80,6 % (evaluación radiográfica) y 54,2 % (evaluación macroscópica) y en la Técnica de Condensación Vertical el parámetro de aceptable fué de 66,7 % (evaluación radiográfica) y 54,2 % (evaluación macroscópica). En la Técnica de Termocompactación de McSpadden el parámetro aceptable fué de 58,4 % (evaluación radiográfica) y 54,2 % (evaluación macroscópica).

Se concluyó que tanto para la observación radiográfica como macroscópica la Técnica Obtura II arrojó mejores resultados, siendo la de elección para obturar dientes con reabsorciones internas, y que la evaluación radiográfica no puede ser tomada por sí sola como parámetro de éxito, puesto que clínicamente la presencia y extensión de las reabsorciones internas no son siempre visibles radiográficamente.

## ANEXO

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

GRUPO	N° PIEZA	TÉCNICA UTILIZADA	EVALUACIÓN RADIOGRAFICA			EVALUACIÓN MACROSCOPICA	
			V/P	M/D	OBLICUA	CORONARIA	APICAL
A		McSpadden					
B		Cond. Vert.					
C		Obtura II					

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Cohen., S, Burns, R (1995), 5ª Edición. Endodoncia, Los caminos de la pulpa. Buenos Aires, Editorial Panamericana S.A.
- 2.- Soler, R, y Shocron, M, (1957), Endodoncia, Argentina. Editorial La Medica.
- 3.- Leonardo Leal (1994) 2ª Edición. Endodoncia. Tartamiento de conductos radiculares. Editorial Panamericana.
- 4.- Berger, R (1989), Endodontia. Brasil. Editorial de Publicacoes Científicas.
- 5.- Lasala, A. (1993), Endodoncia. México. Editorial Salvat.
- 6.- Goldberg, F., Soares (2003), Endodoncia, Técnicas y Fundamentos. Editorial Panamericana.
- 7.- Goldberg, F. (1982), Materiales y Técnicas de Obturación Endodóntica. Editorial Panamericana.
- 8.- Grossman (1988). Endodontic Practice. Leal Febiger. Filadelfia.
- 9.- Philips, Raipa (1976). La Ciencia de los Materiales dentales. Nueva Editorial Interamericana.
- 10.- Walton, R., Torabinejad, M. (1994). Principios y Prácticas de Endodoncia. Editorial Interamericana.
- 11.- Harty. (1999). Endodoncia en la Práctica Clínica. Editorial McGraw. Hill Interamericana.
- 12.- Weine, F. S, (1997)5ª Edición. Tratamiento Endodónico. Editorial Salvat.
- 13.- Come Burns (2002). Pathways of the pulps. 8º edicion . Mostby St Louis.
- 14.- Ingle, I (1996).Endodoncia. 4º Edicion . Editorial Interamericana.
- 15.- Briceño, B, Willershausen, B. (1992). J. endodo. 17: 537-40  
 "Root canal sealer cytotoxicity on human gingival fibroblasts III calcium hydroxide-based sealer".
- 16.- Tagger, M. Tagger, E. (1998) J. endodo. 14: 588-91.  
 "Release of calcium and hydroxil ions from set endodontics sealers containing calcium hydroxide."

- 17.- Azaar, N. Heidari, M, and col. (2000). J. Endodo. 26: 462-65.  
 "In vitro cytotoxicity of new epoxy resin root canal sealer".
- 18.- Timothy, L. Sweatman and col (2001). J. Endodo. 27 N° 8. 512-15.  
 "Radicular Temperatures Associated with Thermoplasticized gutta-percha".
- 19.- Albin Goodman, Herbert Schilder (1981). Oral surg Vol 51 N° 5 544-51.  
 "The Thermomechanical Properties of Gutta-percha. Part IV. A thermal Profile of the warm gutta-percha packing procedure".
- 20.- Herbert, Schilder, Goodman and col. (1985). Oral Surg. Vol 59 N° 3 285-96.  
 " The Thermomechanical Properties of Gutta-percha. Part V. Volume changes in bulk gutta-percha as a function of temperature and its relationship to molecular phase transformation".
- 21.- Najla Al Dewani. Simon Jerry (2000) J. Endodo Vol 26 N° 12 733-38  
 "Comparison of laterally condensed and low temperature thermoplasticized gutta-percha root fillings".
- 22.- Richard, S. Norman Weller and col. (2000). J. Endodo Vol 26 N° 11 688-72  
 "Effect of varying the depth of heat application on the adaptability of gutta-percha during warm vertical compaction".
- 23.- Trostrand Leif (1993). Endodontia Clinica. Editorial Salvat.
- 24.- Goldberg, F.- Massone, E.J. and col. (2000). Endo Dental Traumatol 16: 116-21.  
 "Comparison of Different Techniques for obturating experimental internal resorptive cavities".
- 25.- Goldberg, F. Lilioana P (2001) J. Endodo Vol 27 N° 5 262-64.  
 "Effectiveness of different obturation techniques in the fillings of simulated lateral canal".
- 26.- Tagger, M. (1984). Quintessence International 15: 27-30.  
 "Use of thermomechanical compactors as an adjunct to lateral condensation".
- 27.- Weller, N . Kimbroug, F (1997). J Endodo. 23: 703-16.  
 "A comparison of thermoplastic obturation techniques: adaptations to the canal walls".
- 28.- Ne F. Rita, Witherspoon, Gutman James (1999) Quintessence International Vol 30 N°1,  
 9-25  
 "Tooth resorption".
- 29.- Trostrand Leif (1988) Endo Dent Traumatology 4:241-52  
 "Root resorption-etiology, terminology and clinical manifestation"

- 30.- Michael, T. (1988) J. Endodo Vol 14 N° 3 115-120  
“Flow of various brands of gutta-percha cones under in vitro thermomechanical compaction”.
- 31.- James Gutman, Deborha (1987) J. Endodo. Vol 13 N° 8  
“Evaluación de la transferencia de calor durante la obturación de conductos con gutapercha termoplastificada. Niveles de calor durante la extrusión in vitro Parte 1.
- 32.- Robert L. Skinner y col (1987) J. Endodo Vol 13 N° 7 315-17  
“The sealing ability of injection-molded thermoplasticized gutta-percha with and without the use of sealers”.
- 33.- Kevin, J. Oneill (1983) J. Endodo Vol 9 N° 5 190-97  
“Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone”.
- 34.- Zvi Fuss, Bruce D and col (1985) J Endodo Vol 11 N° 3 117-21  
“Comparación entre la calidad de sellado de la gutapercha usando el compactador de McSpadden y el Engine Plugger (condensador a motor)”.
- 35.- Cris J. Bowman (2002) J Endodo Vol 28 N° 3 220-23  
“Gutta-percha obturation of lateral grooves and depressions”.
- 36.- [www.carlosboveda.com](http://www.carlosboveda.com)
- 37.- [www.iztacala.unam.mx](http://www.iztacala.unam.mx)
- 38.- [www.usuarios.lycos.es](http://www.usuarios.lycos.es)
- 39.- [www.encolombia.com](http://www.encolombia.com)
- 40.- [www.web.jet.es](http://www.web.jet.es)
- 41.- [www.dentinator.net](http://www.dentinator.net)
- 42.- [www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)
- 43.- Karagoz-Kucukai I.(1994). J Endodo. 20 (5) 236-40.  
“Root canal ramifications in mandibular incisors and efficacy of low-temperature injection termoplastificada gutta-percha filling”.