

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN EN PIEZAS  
TRATADAS ENDODÓNTICAMENTE UTILIZANDO COMO CEMENTO  
PARA OBTURACIÓN EL RSA ROEKO SEAL AUTOMIX Y EL  
CEMENTO GROSSMAN, COMBINÁNDOLOS CON GUTAPERCHA**

*Tesis presentada por:*

**JUAN PABLO SALVATIERRA CHICAS**

**ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, QUE PRACTICO EL  
EXÁMEN GENERAL PÚBLICO, PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

*Guatemala, julio 2003*

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

<b>Decano:</b>	<b>Dr. Carlos Alvarado Cerezo</b>
<b>Vocal Primero:</b>	<b>Dr. Manuel Miranda Ramírez</b>
<b>Vocal Segundo:</b>	<b>Dr. Alejandro Ruiz Ordoñez</b>
<b>Vocal Tercero:</b>	<b>Dr. César Mendizábal Girón</b>
<b>Vocal Cuarto:</b>	<b>Br. Ricardo Hernández Gaitán</b>
<b>Vocal Quinto:</b>	<b>Br. Roberto Wehncke Azurdia</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</b>

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL PÚBLICO**

<b>Decano:</b>	<b>Dr. Carlos Alvarado Cerezo</b>
<b>Vocal Primero:</b>	<b>Dr. César Mendizábal Girón</b>
<b>Vocal Segundo:</b>	<b>Dr. Werner Florián Jerez</b>
<b>Vocal Tercero:</b>	<b>Dr. Mario Tarecena Enríquez</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Dr. Otto Raúl Torres Bolaños</b>

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A DIOS**

**Por permitirme vivir este momento.**

### **A MIS PADRES**

**Julio René y Gladys Zuseh, gracias por su amor, su apoyo, ejemplo y sacrificio, lo cual me ha permitido llegar hasta aquí.**

### **A MI ESPOSA**

**Ligia Raquel por su amor, apoyo y confianza.**

### **A MIS HERMANAS**

**Claudia y Sandra Carolina, por ocupar un lugar muy especial en mi vida.**

### **A MIS ABUELITAS**

**Por el cariño y apoyo brindado.**

### **A TODA MI FAMILIA**

**Con cariño. Que Dios los bendiga.**

### **A MIS AMIGOS**

**Por los momentos compartidos.**

## **TESIS QUE DEDICO**

**A: DIOS TODO PODEROSO**

**A: LA VIRGEN MARIA**

**A: A MIS PADRES Y HERMANAS**

**A: MI ESPOSA**

**A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**A: LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**A: TODA MI FAMILIA EN GENERAL**

**A: MIS CATEDRÁTICOS**

**A: MIS AMIGOS**

**A: TODAS LAS PERSONAS QUE COLABORARON EN LA  
REALIZACIÓN DE ESTA TESIS.**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a vuestra consideración, mi trabajo de tesis titulado:

**EVALUACIÓN IN VITRO DE LA MICROFILTRACIÓN EN PIEZAS TRATADAS ENDODÓNTICAMENTE UTILIZANDO COMO CEMENTO PARA OBTURACIÓN EL RSA ROEKO SEAL AUTOMIX Y EL CEMENTO GROSSMAN, COMBINÁNDOLOS CON GUTAPERCHA,**

conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

### **CIRUJANO DENTISTA**

Quiero agradecer a todas aquellas personas que colaboraron y apoyaron la realización de este trabajo de investigación, a vosotros distinguidos miembros del HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR, aceptad las muestras de mi más alta consideración y respeto.

## *INDICE*

	Página
Sumario	1
Introducción	3
Planteamiento del problema	5
Justificación	6
Revisión Bibliográfica	8
Objetivos	27
Hipótesis	28
Variables	29
Metodología	31
Presentación y análisis de resultados	40
Discusión de resultados	52
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Comprobación de la Hipótesis	57
Anexos	58
Bibliografía	61

## ***SUMARIO***

En este estudio se evaluó la capacidad selladora del cemento RSA Roeko Seal Automix, empleándolo en obturaciones endodónticas en combinación con gutapercha. Se seleccionaron treinta y seis piezas dentales extraídas, monorradiculares, a las que se les realizaron tratamientos de conductos radiculares, de las cuales quince piezas se obturaron con el cemento RSA Roeko Seal Automix, quince piezas se obturaron con cemento de Grossman y las seis restantes se utilizaron como grupo control.

A las treinta y seis piezas dentales se les realizaron tratamientos de conductos radiculares utilizando la técnica de condensación lateral y selladas coronalmente con cemento de obturación provisional Coltosol. Posteriormente se cubrieron las piezas en toda la longitud de la raíz y corona con tres capas de esmalte de uñas respetando el forámen apical. Se utilizó esmalte color rojo para las piezas obturadas con el cemento RSA Roeko Seal Automix y color naranja para las piezas obturadas con cemento Grossman y así poder diferenciarlas. Se cubrió con cera de utilidad las partes cubiertas con esmalte

para finalmente analizar y estudiar la filtración de los cementos mencionados, por medio de la técnica de azul de metileno al dos por ciento agregando un sistema al vacío.

Las piezas fueron cortadas longitudinalmente con discos de carburo para evaluar la filtración macroscópicamente y los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente, concluyendo que NO existe una diferencia significativa entre la capacidad selladora de los cementos selladores utilizados en el estudio.

## *INTRODUCCIÓN*

Para obtener éxito en un tratamiento endodóntico es importante lograr una obturación completa del conducto radicular debido a que se ha reportado que aproximadamente el sesenta por ciento de todos los fracasos endodónticos es causado por una obturación incompleta del espacio del conducto radicular; la causa más común de este fracaso se debe a la falta de un adecuado sellado apical, lo cual permite la filtración de exudado a través del conducto radicular.

La investigación endodóntica continua buscando una mejor forma de sellado con nuevos materiales y técnicas, por lo que, el propósito de este estudio es evaluar la filtración in vitro utilizando la técnica de azul de metileno al dos por ciento al vacío, empleando como material sellador el cemento RSA Roeko Seal Automix y el cemento de Grossman en combinación con gutapercha como material de obturación, utilizando la técnica de condensación lateral. Evaluando, qué material de los enunciados anteriormente proporciona un

eficaz sellado del conducto radicular, determinándolo por la filtración que se presentó en las piezas obturadas con cada uno de los materiales utilizados.

## ***PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

Cuando se realiza la obturación de un tratamiento endodóntico, se busca, como objetivo principal, la completa obliteración y sellado del conducto radicular, ya que es de nuestro conocimiento que la filtración a través del ápice favorece al desarrollo de patologías periapicales.

En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, para la obturación de conductos radiculares se utiliza gutapercha en combinación con el cemento Grossman, empleando la técnica de condensación lateral.

¿Es posible que la microfiltración que permite el cemento RSA Roeko Seal Automix en piezas tratadas endodónticamente sea similar o superior a la del cemento de Grossman, y pueda brindar una opción de tratamiento?

## *JUSTIFICACIÓN*

Debido a que en el campo de la endodoncia, en los últimos años se han desarrollado nuevos cementos para la obturación de conductos radiculares, se hace necesario evaluarlos ya que no hay investigaciones al respecto en el medio nacional.

Actualmente el mercado ofrece el cemento RSA Roeko Seal Automix, fabricado en Alemania. Este nuevo material es un preparado a base de polidimetilsiloxano, utilizado para el sellado de conductos radiculares una vez desvitalizados o en necropulpectomías. Este cemento posee buena fluidez, lo cual lo hace ideal para utilizarlo en conductos estrechos y curvos, además no contiene eugenol dentro de sus componentes lo cual lo hace menos irritante.

No obstante es importante evaluar la filtración apical al utilizar el cemento RSA Roeko Seal Automix en el tratamiento de conductos radiculares en combinación con gutapercha y pueda ser una alternativa de tratamiento

que proporcione una mayor hermeticidad, comparándolo con el cemento de Grossman; determinando el grado de filtración por medio de la técnica de tinción con azul de metileno al dos por ciento al vacío in vitro.

## **REVISIÒN BIBLIOGRÀFICA**

Es evidente que el objetivo principal de la endodoncia operativa es la creación de un sello a prueba de fluidos a nivel del forámen ápical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular. Sin embargo, muchos estudios sobre la preparación y obturación de los conductos radiculares señalan que la mayoría de las obturaciones no llenan completamente el sistema de conductos radiculares. Los límites anatómicos del espacio pulpar son la unión de la dentina con el cemento en sentido ápical y la cámara pulpar en sentido coronario: el conducto radicular se encuentra listo para obturarse cuando el conducto ha sido ensanchado hasta un tamaño óptimo y la pieza dental esta seca y asintomática.(2)

Entre el material de obturación y el sellador, se considera que este último es el más importante, ya que es el que en realidad logra el objetivo. El material de obturación sólido es el vehículo para el sellador.(2)

La gutapercha es el material sólido utilizado para obturación del conducto radicular; el cual es clasificado como plástico: este material ha sido conocido en la odontología durante más de 100 años. (9) La gutapercha químicamente pura se presenta en dos formas cristalinas completamente diferentes: alfa y beta; la gutapercha endodóntica contiene una fracción de gutapercha pura.(2)

La gutapercha dista mucho de ser el material de obturación ideal para los conductos radiculares, ya que carece de dos características físicas muy necesarias: flexibilidad y rigidez para seguir los conductos finos y curvos, así como suficiente flexibilidad o flujo para ser bien compacta.(2) Sin embargo, la gutapercha es en la actualidad el material para obturación de conductos radiculares más ampliamente usado y aceptado, debido a que es menos tóxico, menos irritante para los tejidos y el menos alergénico de los materiales disponibles.(3)

Los estudios sobre microfiltración muestran con claridad que es necesario que se use un sellador en combinación con el material de obturación.(3)

Esto es cierto para cualquier técnica ó material que se use. En consecuencia, son importantes las propiedades físicas de los selladores y es imprescindible colocarlos con cuidado. Cualquier sellador debe sellar el espacio radicular, y además debe de adherir los conos de gutapercha a la pared del conducto radicular para prevenir cualquier filtración.(4)

Los cementos selladores de conductos deben cumplir con ciertas características para considerarse como un sellador ideal, éstas fueron enumeradas por Grossman. Actualmente ninguno de los selladores que existen presenta todas la propiedades deseables, pero algunos tienen más que otros. Estas características deben ser (5):

1. **Tolerancia por el tejido:** Sus elementos no deben causar destrucción hística o muerte celular. Todos los selladores de uso más común muestran cierto grado de toxicidad.(4)
2. **Ninguna contracción:** El sellador debe permanecer con una estabilidad dimensional ó incluso expanderse un poco al fraguar.(4)

3. **Tiempo de trabajo:** Es importante un tiempo de trabajo conveniente para la colocación del sellador y la manipulación del material de obturación. (5)
4. **Adhesividad:** Es la propiedad más deseable; un material muy adhesivo formaría una unión absoluta entre el material dentina, cerrando cualquier espacio. (4)
5. **Radiopacidad:** Imprescindible para poder observarse en la radiografía. (2)
6. **No manchar la estructura dentinaria:** Los residuos del sellador no deben causar pigmentación de la corona. Los selladores a base de Ozn-E ó los que tienen materiales pesados manchan la dentina. (6)
7. **Ser soluble en solventes comunes:** Puede necesitarse un retratamiento del conducto ya obturado ó preparación para la recepción de una

restauración intrarradicular. Un sellador soluble facilita ser retirado del conducto radicular. (7,5)

8. ***Insoluble en los líquidos hísticos:*** Los selladores son algo solubles especialmente en contacto con los líquidos bucales.(5)

9. ***Bacteriostático:*** Sería deseable que el sellador fuera bactericida en todas las situaciones, sin embargo puede ser que también sea tóxico para los tejidos del huésped, por lo menos que el sellador no favorezca el crecimiento bacteriano. (2)

10. ***Sellador Hermético:*** Es importante, que el material cree un sellado apical, lateral y coronal, de manera tridimensional. (2,4)

11. ***Mezcla Fácil:*** Las partículas de polvo deberán ser muy finas para poder triturarlas adecuadamente, y lograr una mezcla fina y cremosa. (2)

Los selladores de conductos radiculares que se evaluaron difieren en forma básica en que su naturaleza química es completamente distinta, sin

embargo, el objetivo de cualquier sellador es que unido a las puntas de gutapercha logre un mejor sellado tridimensional del conducto para evitar la filtración apical.(6)

## ***RSA Roeko Seal Automix***

El RSA Roeko Seal Automix, es un preparado a base de polidimetilsiloxano utilizando como sellador conductos radiculares. Sus propiedades físicas y químicas le proporcionan de una enorme hermeticidad y biocompatibilidad.(12)

### ***Composición:***

- Polidimetilsiloxano
- Aceite de silicona
- Aceite a base de parafina
- Acido hexacloroplatínico (agente catalítico)
- Dióxido de circonio

***Indicaciones:***

Obturación permanente de los conductos radiculares,

- una vez desvitalizados
- después del tratamiento de gangrena pulpar y restauraciones provisionales.

***Propiedades:***

- Consta de dos componentes, que la boquilla mezcladora combina automáticamente, en proporción 1:1, para suministrar un preparado sellante, listo para utilizarlo y exento de burbujas de aire.
- No contiene eugenol.
- Fluye con facilidad y rellena los conductos laterales como los túbulos de la dentina.
- Es muy radiopaco.
- Es insoluble.
- En vez de contraerse, se dilata ligeramente (0.2%).

- Hay que aplicarlo en el plazo máximo de 30 minutos ( el calor acorta este plazo).
- Tarda entre 45-50 minutos en endurecerse.
- Es sumamente biocompatible.

RSA Roeko Seal Automix, tiene excelentes características de fluidez. El espesor de la película es extremadamente bajo (5um), permitiendo que el sellador fluya en grietas y túbulos minúsculos de la dentina. Además RSA Roeko Seal Automix, es tixótrico, lo que hace que el sellador sea menos viscoso y fluya de mejor manera en los túbulos de la dentina. RSA, también se adhiere fácilmente a través del conducto, sellando todas las áreas, proporcionando un sellado insoluble para una obturación duradera y confiable del conducto radicular.(12)

***Estabilidad dimensional:***

En contraste con otros selladores, RSA no se contrae sino se dilata levemente (0.2%), lo que da lugar a un sellado excepcional con las paredes del

conducto. RSA no forma ningún vínculo químico con los tejidos dentales, lo que es una ventaja al hacer el retratamiento.(12)

Estudios realizados para evaluar el sellador apical del cemento RSA en tratamientos endodónticos in vitro, comparándolo con el cemento sellador AH26, demostraron que el cemento sellador RSA Roeko Seal Automix es más efectivo, filtrando +/- 1.2 a 2 mm., mientras que el sellador AH26 que es a base de resina, filtro +/- 1.7 a 3.9 mm. Por lo que según el estudio si existe una diferencia significativa entre la capacidad de sellado de ambos cementos.  
(12)

***Biocompatibilidad:***

La biocompatibilidad del tejido con el material sellador, es un factor extremadamente importante. Los selladores estándares han demostrado distintos grados de toxicidad, con RSA Roeko Seal las pruebas de citotoxicidad han sido negativas al igual que los efectos mutágenos y de

sensibilización; por lo que se califica a este sellador como extremadamente biocompatible.(13)

El RSA Roeko Seal que es un polidimetilsiloxano (silicona por adición), ha mostrado buenas características biológicas y tecnológicas en pruebas de laboratorio. El primer informe, presenta datos clínicos sobre el dolor postoperatorio experimentado en pacientes tratados con RSA o con el sellador de Grossman, concluyendo que el dolor postoperatorio es similar después de obturar el conducto utilizando como material sellador el Roeko Seal Automix o el Sellador de Grossman.(13)

### ***Preparación del sellador:***

Una vez realizada la preparación normal del conducto radicular, hay que rellenar el conducto con RSA Roeko Seal Automix combinado con gutapercha. Antes de utilizar la jeringuilla para aplicarlo, hay que retirar el capuchón protector de la jeringuilla y sustituirlo por la boquilla mezcladora flexible. Al presionar ligeramente sobre el émbolo, el preparado sellante fluye

mezclado de forma homogénea y exento de burbujas de aire por la boquilla mezcladora. Se dosifica cierta cantidad de RSA en un recipiente para mezclas o loseta de vidrio para introducirlo con una punta de gutapercha en el conducto radicular. El material dosificado presenta una tonalidad beige.(12)

El material se endurece siempre, sea cual fuere la temperatura o humedad ambiente. El preparado fluye hasta rellenar los túbulos más pequeños de la dentina gracias al tamaño reducido de su granulometría (<0.9 um). Por su fluidez excelente, basta con aplicar una cantidad pequeña de sellante (1 gota).(13)

En forámenes amplios y abiertos, se aplicarán cantidades muy pequeñas de cemento, para evitar que rebase. Al rellenar el conducto, lo mismo que al ejecutar otras técnicas para realizar restauraciones dentales, hay que aplicar junto con el RSA una punta de gutapercha, por lo menos –cono maestro- u otro material sólido. Esta técnica permite retirar parcialmente la obturación, para preparar posteriormente la zona de la restauración intrarradicular.(12)

Se pueden utilizar más puntas de gutapercha para el condensado lateral o vertical. El plazo de utilización alcanza 30 minutos; pero, se aplica calor, acorta el plazo útil. El material se endurece transcurridos 45-50 minutos. No se contrae, ya que se dilata ligeramente (0.2), y permanece elástico (consistencia de caucho) una vez endurecido.(13)

***Para extraer el empaste del canal radicular:***

El RSA no se adhiere químicamente a la dentina. Al utilizar el RSA combinado con puntas de gutapercha, para extraer parcialmente la obturación del conducto radicular, basta con utilizar alguna de las técnicas convencionales. Para preparar el lecho de la restauración intrarradicular, hay que calentar la gutapercha y retirarla hasta la profundidad de preparación, y eliminar los restos de material adheridos a las paredes del conducto mediante una fresa tipo Gates.(13)

***Contraindicaciones:***

No se debe utilizar el RSA en dientes primarios, porque no es reabsorbido.(12)

***Efectos Secundarios:***

No se conocen.(12)

***Higiene y almacenaje:***

- Protegerlo de los rayos UV.
- Almacenarlo entre 18 y 24 grados centígrados.
- Utilizarlo en tratamientos odontológicos exclusivamente.
- No utilizar este producto médico una vez expirada la fecha de caducidad.(12)

***Presentación:***

**Conjunto estándar: 1 jeringa de doble pared**

**1 capuchón**

**12 puntas mezcladoras flexibles**

**1 manual de instrucciones de uso.**

## **CEMENTO GROSSMAN**

Sobre la base de óxido de zinc y eugenol se han elaborado distintos selladores endodónticos, adicionándoles sustancias para modificar su velocidad de endurecimiento, crecimiento, radiopacidad y biocompatibilidad.

(9)

### **Composición:**

#### **Polvo:**

- Oxido de zinc USP
- Resina Natural
- Sulfato de Bario
- Acido Bórico

#### **Líquido:**

- Eugenol USP

El óxido de zinc representa el componente fundamental del polvo y su combinación con eugenol asegura el endurecimiento del sellador. La resina aumenta la plasticidad y la adhesividad del cemento, mientras que el ácido bórico le confiere propiedades antibacterianas; así también retarda el tiempo de endurecimiento del sellador. El eugenol, es antiséptico y anodino, con capacidad quelante en presencia de óxido de zinc, incoloro o amarillo claro, el oscurecimiento por acción de luz y aire representa su transformación en ácido cariofilico, por lo que debe descartarse en ese momento su uso. (2,6,9)

La combinación del óxido de zinc con eugenol asegura el endurecimiento de éstos por un proceso de quelación cuyo producto final es el eugenolato de zinc:



Generalmente queda eugenol libre una vez que endurecen los cementos de óxido de zinc y eugenol, incluyendo a los selladores de conductos y la dureza comparativa de la dentina expuesta aumenta en proporción directa a la

cantidad de eugenol libre disponible. (7)

### ***Adhesividad:***

Coviello y col. en 1977, observaron que el cemento de Grossman en su relación con las paredes del conducto radicular se presentaba como una película frágil, presentando aspecto de tiza. Sin embargo, Grossman y Wollard observaron moderada adhesión del cemento a las paredes dentinarias. (6)

### ***Compatibilidad Biológica:***

Respecto a su biocompatibilidad, presenta toxicidad acentuada durante las primeras horas, tornándose luego moderada, esta irritación persiste durante un tiempo prolongado, probablemente debido al lento endurecimiento del sellador. Block y col. Demostraron en perros que tanto el eugenol como el cemento de Grossman alteran el tejido pulpar, otorgándole actividad antigénica, con producción de una respuesta humoral específica, por el

contrario Torabinajead y col., destacan en cambio la ausencia de reacción inmunológica; Brodin y col., encontraron que este cemento tenía un efecto de inhibición reversible sobre el tejido nervioso. (6,2)

### ***Efecto Antibacteriano:***

El poder antibacteriano de los cementos de óxido de zinc y eugenol es considerable y puede ser atribuido a la capacidad irritante que posee el eugenol.

### ***Preparación del sellador:***

Esta mezcla se debe hacer depositando en una loseta de vidrio, una gota de líquido y una porción del polvo, se espátula enérgicamente combinando movimientos circulares y horizontales hasta la total integración del polvo en el líquido en cantidad suficiente para que con la espátula se levante una hebra de 2cm. Para comprobar el correcto espatulado, extender con la espátula la mezcla sobre la loseta y observar que no existan grumos en el sellador.(8)

## ***OBJETIVO GENERAL***

Evaluar la microfiltración en sentido apical en piezas dentales obturadas endodónticamente con cemento RSA Roeko Seal Automix y las obturadas con el cemento de Grossmann.

## ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- Evaluar por medio de la técnica de azul de metileno al dos por ciento, agregando un sistema al vacío, la longitud de penetración del colorante en décimas de milímetro en los conductos radiculares tratados endodónticamente con el cemento RSA Roeko Seal Automix.
- Evaluar por medio de la técnica con azul de metileno al dos por ciento, agregando un sistema al vacío, la longitud de penetración del colorante en décimas de milímetro en los conductos radiculares tratados endodónticamente con el cemento de Grossman.

# ***HIPÓTESIS***

## ***1. Hipótesis Nula (H<sub>0</sub>):***

Al emplear el cemento RSA Roeko Seal Automix NO existe diferencia significativa entre el valor promedio de filtración a nivel del conducto radicular y el valor promedio del cemento Grossman.

## ***2. Hipótesis Alternativa (H<sub>1</sub>):***

Al emplear el cemento RSA Roeko Seal Automix existe diferencia significativa entre el valor promedio de filtración a nivel del conducto radicular y el valor promedio de filtración al emplear el cemento Grossman

## **VARIABLES**

### ***Variable Dependiente:***

#### **1. *Capacidad de sellado:***

Se define como la habilidad o la suficiencia que posee un cemento sellador para evitar el paso de fluidos o líquidos hísticos hacia dentro del conducto radicular y especialmente hacia su porción periápical.

#### **2. *Filtración:***

Se define como el grado de percolación de fluidos o humedad, que penetra dentro de los cementos selladores.

### ***Variable independiente:***

#### **1. *Cementos selladores:***

Son aquellos materiales que se utilizan para sellar el conducto radicular a todo lo largo de su trayecto, y por lo tanto no permite el paso

de fluidos, plasma y sangre. Por lo mismo permiten un cierre hermético tanto en las paredes de todo el conducto, como en el foramen apical.

## **METODOLOGÍA**

Para el presente estudio se seleccionaron 30 piezas monorradiculares en estado aceptable respecto a su estructura, sin tomar en cuenta la edad, sexo o razón de la extracción. Estas piezas se almacenaron en solución isotónica para evitar su deshidratación.

A las 36 piezas dentales se les realizó tratamiento de conductos radiculares, utilizando el cemento RSA Roeko Seal Automix en 15 piezas de ellas, y el cemento de Grossman en otras 15 piezas, ambos cementos en combinación con gutapercha. Como grupo control se utilizaron 6 piezas dentales, diferenciando un grupo control positivo y otro negativo. En el grupo control positivo, los conductos radiculares de dos piezas dentales no se obturaron para que la filtración sea libre a través de todo el conducto. El grupo control negativo constó de cuatro piezas dentales, de las cuales, dos se obturaron con el cemento de Grossman y las otras dos con el cemento RSA Roeko Seal Automix.

La preparación de las piezas se realizó de la siguiente manera:

- ***Tratamiento Endodóntico***

- a) ***Acceso:***

Utilizando fresa redonda #3 de alta velocidad; seguido por medio de una fresa ENDO Z de alta velocidad se realizaron desgastes compensatorios en las paredes de acceso para que la lima con que se realizó la conductometría entrara sin dificultad en la pieza.

- b) ***Instrumentación y conductometría:***

- Con una lima K # 15 se procedió a explorar el conducto verificando su permeabilidad
- Se utilizaron fresas Gates Gliden # 2, # 3, # 4. Los conductos de las piezas se irrigaron con hipoclorito al 1%.
- Las fresas Gates Gliden se utilizaron de la siguiente manera: a máxima rotación, con leve presión digital. Estas penetraron al conducto rotando, y

así mismo se retiraron del mismo; durante su accionar se realizaron movimientos apico-coronales.

- Luego se utilizó las fresas Gates Gliden # 2 en el conducto a instrumentar, observando cuidadosamente la profundidad a la que penetra, verificando no pasar la longitud tentativa. Se irrigó con hipoclorito al 1% antes y después de la penetración de la fresa.
- De la misma manera el segundo instrumento utilizado fue la # 3, penetrando 1 o 2 mm. menos que el instrumento anterior. Se repitió la irrigación de la misma manera que en el inciso anterior.
- Luego se utilizó el instrumento # 4 de la misma manera que se utilizaron los dos anteriores verificando que este penetrara 1 o 2 mm. menos que el instrumento anterior, y se irrigó de nuevo antes y después de la penetración de la fresa.
- Se irrigó con hipoclorito de sodio al 1% entre cada instrumento, para evitar que el conducto se obstruya con residuos de polvo de dentina y se volvió a utilizar la lima K # 15 para verificar la permeabilidad del conducto.

- Posteriormente se instrumentó el conducto, con la técnica corona ápice hasta llegar a la longitud tentativa, y se tomo una radiografía para establecer la conductometría de trabajo.
- Una vez establecida la longitud de trabajo con la lima anatómica, se procedió realizar la instrumentación aumentando el diámetro de los instrumentos como mínimo unos cuatro instrumentos más. Para obtener un diámetro estándar, el conducto se instrumento hasta una lima apical # 45.

**c) Secado:**

Se utilizaron puntas de papel de número similar a la lima apical maestra (# 45), las cuales se introdujeron en el conducto a la longitud de trabajo.

**d) Obturación:**

Se utilizo la técnica de condensación lateral; en la cual se utilizaron conos de gutapercha estandarizados (Hygenic USA). El cemento

de obturación de conductos radiculares que se estudio (RSA Roeko Seal Automix) y el cemento del grupo comparativo (Grossman) se prepararon de forma individual, sobre una loseta y se mezclaron por medio de una espátula; en proporciones de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Por medio de una lima K # 15 se llevó al conducto la cantidad necesaria y adecuada de cemento obturador, posteriormente se llevo por medio de una pinza el cono maestro con sellador y luego se hizo la primera condensación. La condensación de puntas de gutapercha en el conducto se hizo con fina-fina hasta que se logró un adecuado sellado. Posteriormente el exceso de gutapercha se cortó con instrumento caliente hasta llegar a la parte cervical. La parte coronal de los conductos se sello con cemento de obturación provisional COLTOSOL. Por último se tomó una radiografía final al estar obturados los conductos de cada una de las piezas dentales para corroborar la calidad de las mismas.

- ***Preparación de las muestras:***

Se colocaron tres capas de barniz de uñas a cada una de las piezas en toda la longitud de la raíz respetando el forámen apical. Se aplicaron dos colores de esmalte para diferenciar las piezas donde se utilizó el cemento RSA Roeko Seal Automix y el cemento Grossman en la obturación de conductos radiculares.

Las partes cubiertas con barniz se cubrieron con cera de utilidad para tener una mejor protección de la muestra.

- ***Evaluación de la filtración:***

Para la evaluación de la filtración se empleó la técnica propuesta por Holland en 1990; se utilizó azul de metileno al dos por ciento como material colorante en condiciones de vacío, se modificó el tiempo de colocación de las muestras en el vacío propuesto por Holland, a treinta minutos y a una presión de 60 torr (60mm/Hg). Se agregó al experimento, control de temperatura del azul de metileno, a 37 grados Centígrados (temperatura normal del cuerpo).

Esta técnica fue modificada en el laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; el recipiente donde se colocaron las muestras consiste en un frasco de vidrio, con un tapón de hule; el cual tiene tres agujeros, en uno de los cuales se colocó el manómetro para medir la presión de 60 torr (60 mm/Hg), en otro agujero se colocó la manguera que comunica el frasco con la bomba de vacío y en otro agujero se colocó la varilla de la canastilla donde se acomodaron las muestras, esta, fue necesaria para introducir las piezas dentales dentro del colorante una vez creado el vacío a la temperatura y presión necesarias. El frasco se colocó en baño María a temperatura de 37 grados Centígrados. Esta temperatura se midió con un termómetro colocado dentro del agua, en el baño María.

Se colocaron dentro del frasco de vidrio 700ml de azul de metileno al dos por ciento, el cual se midió por medio de una probeta; se tapó el frasco y se esperaron 10 minutos para que el colorante tomara la misma temperatura del baño María. Pasado este tiempo, se procedió a crear el vacío hasta llegar a 60

torr (60mm/Hg), así mismo se logró la temperatura normal del cuerpo (37 grados centígrados), en este momento se sumergieron las muestras en el colorante durante 30 minutos, bajo la misma presión y temperatura. Transcurrido este tiempo, el frasco se retiró del vacío y del baño María; dejando las muestras dentro del azul de metileno al 2% durante 24 horas a temperatura ambiente, para lograr penetración pasiva del colorante.

Al día siguiente las piezas se enjuagaron con agua corriente durante 10 minutos y se secaron sobre toallas de papel. Posteriormente se les quitó la cera de utilidad y con una cuchilla se removieron las capas de barniz de uñas, hasta dejarlas completamente limpias.

Posteriormente el total de las piezas (36 piezas tratadas endodónticamente), fueron cortadas longitudinalmente por bucal y lingual con discos de carburo (irrigando con agua para evitar el calentamiento de los mismos), hasta hacer muescas longitudinales sin llegar al conducto radicular, luego se procedió a dividirlos para posteriormente evaluarlos al microscopio.

La medición de la filtración de azul de metileno al dos por ciento se calificó a partir de la penetración del colorante desde la interfase dentina-material sellador, a partir del punto más apical ocupado por la gutapercha. En un microscópio estereoscópico se evaluaron las piezas, midiendo con una regla calibrada se determinó la penetración del colorante a través del material obturador y a lo largo del conducto radicular.

Los datos obtenidos en el estudio se tabularon y analizaron en el laboratorio de computación de bioestadística de la Facultad de Odontología (USAC), utilizando la prueba U de Mann – Whitney.

***ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS***

## CUADRO # 1

**Cantidad de filtración en décimas de milímetro por pieza cuando se utilizó cemento RSA Roeko Seal Automix**

<i>No. de muestras</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
<i>Filtración</i>	<i>33</i>	<i>5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>21.5</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>11</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>36</i>	<i>0</i>

Fuente: Medición Estereoscópica.

Las muestras obturadas con el cemento RSA Roeko Seal Automix, presentaron filtración en cinco piezas, de las cuales la *muestra No.1* presentó una filtración de **33 décimas de milímetro**, la *muestra No. 2* presentó una filtración de **5 décimas de milímetro**, la *muestra No. 6* presentó filtración de **21.5 décimas de milímetro**, la *muestra No. 11* presentó **11 décimas de milímetro** de filtración y la *muestra No. 14* presentó una filtración de **36 décimas de milímetro**. Las diez muestras restantes **NO** presentaron filtración. El promedio de filtración al usar este material de obturación fue de **7.1 décimas de milímetro**

## CUADRO # 2

*Distribución de la filtración en décimas de milímetro de piezas obturadas con el cemento RSA*

<i>Intervalos de filtración</i> <i>(décimas de milímetro)</i>	<i>No. de piezas</i>
0-5	11
6-10	0
11-15	1
16-20	0
21-25	1
26-30	0
31-35	1
36-40	1
<b>Total</b>	<b>15</b>

De las 15 muestras evaluadas, 11 de estas se encuentran en el intervalo de filtración de 0 – 5 décimas de milímetro, y únicamente 4 de las muestras se encuentran en otros intervalos de filtración, que pueden observarse en el cuadro.

### CUADRO # 3

*Cantidad de filtración en décimas de milímetro cuando se utilizó cemento Grossman.*

<i>No. de muestra</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Filtración</i>	0	9	0	0	0	5	0	0	5	20	0	0	5	0	0

FUENTE: Medición estereoscópica.

Las muestras obturadas con el cemento Grossman presentaron filtración en cinco piezas, de las cuales, la *muestra No. 2* presentó una filtración **9 décimas de milímetro**, las *muestras No. 6, 9, 13* presentaron una filtración de **5 décimas de milímetro**, y la *muestra No. 10* presentó filtración de **20 décimas de milímetro**. Las *diez muestras* restantes **NO presentaron filtración**. El promedio de filtración que se obtuvo utilizando este material de obturación de conductos fue de **2.93 décimas de milímetro**.

### **CUADRO # 4**

***Distribución de la filtración en décimas de milímetro de piezas obturadas con el cemento Grossman***

<b><i>Intervalos de filtración</i></b> <b><i>(décimas de milímetro)</i></b>	<b><i>No. de piezas</i></b>
0-5	13
6-10	1
11-15	0
16-20	1
21-25	0
26-30	0
31-35	0
36-40	0
<b><i>Total</i></b>	<b><i>15</i></b>

De las quince muestras evaluadas, 13 se encuentran en el intervalo de filtración de 0 – 5 décimas de milímetro, mientras dos de las muestras se encuentran en otros intervalos diferentes, como se observa en el cuadro.

## CUADRO # 5

*Resultados macroscópicos de penetración de filtración de azul de metileno al 2%, utilizando cemento RSA Roeko Seal Automix y Cemento Grossman, en obturaciones endodónticas en 30 piezas dentales monorradiculares, estudio in vitro.*

### *Filtración Macroscópica*

<i>RSA</i>	<i>Totales</i>	<i>Grossman</i>	<i>Totales</i>
<i>Filtración Positiva</i>	<i>5</i>	<i>Filtración Positiva</i>	<i>5</i>
<i>Filtración Negativa</i>	<i>10</i>	<i>Filtración Negativa</i>	<i>10</i>

Se calificó como "Positivo" la presencia de colorante en el material de obturación de los conductos radiculares y como "Negativo" la no presencia de colorante en los mismos. En ambos grupos (muestras obturadas con RSA y muestras obturadas con Grossman), existe filtración en cinco piezas y en las otras diez muestras, NO se observó filtración.

## **CUADRO # 6**

***Cantidad de filtración en décimas de milímetro por pieza  
en el control negativo***

### **CONTROL NEGATIVO**

<b><i>No. de muestra</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>2</i></b>	<b><i>3</i></b>	<b><i>4</i></b>
<b><i>Filtración</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>0</i></b>	<b><i>0</i></b>

En el grupo control negativo no se observó ninguna filtración de la tinción a través de las capas de esmalte que se colocaron en la parte del forámen apical de estas piezas.

## **CUADRO # 7**

***Cantidad de filtración en décimas de milímetro por pieza  
en el control positivo***

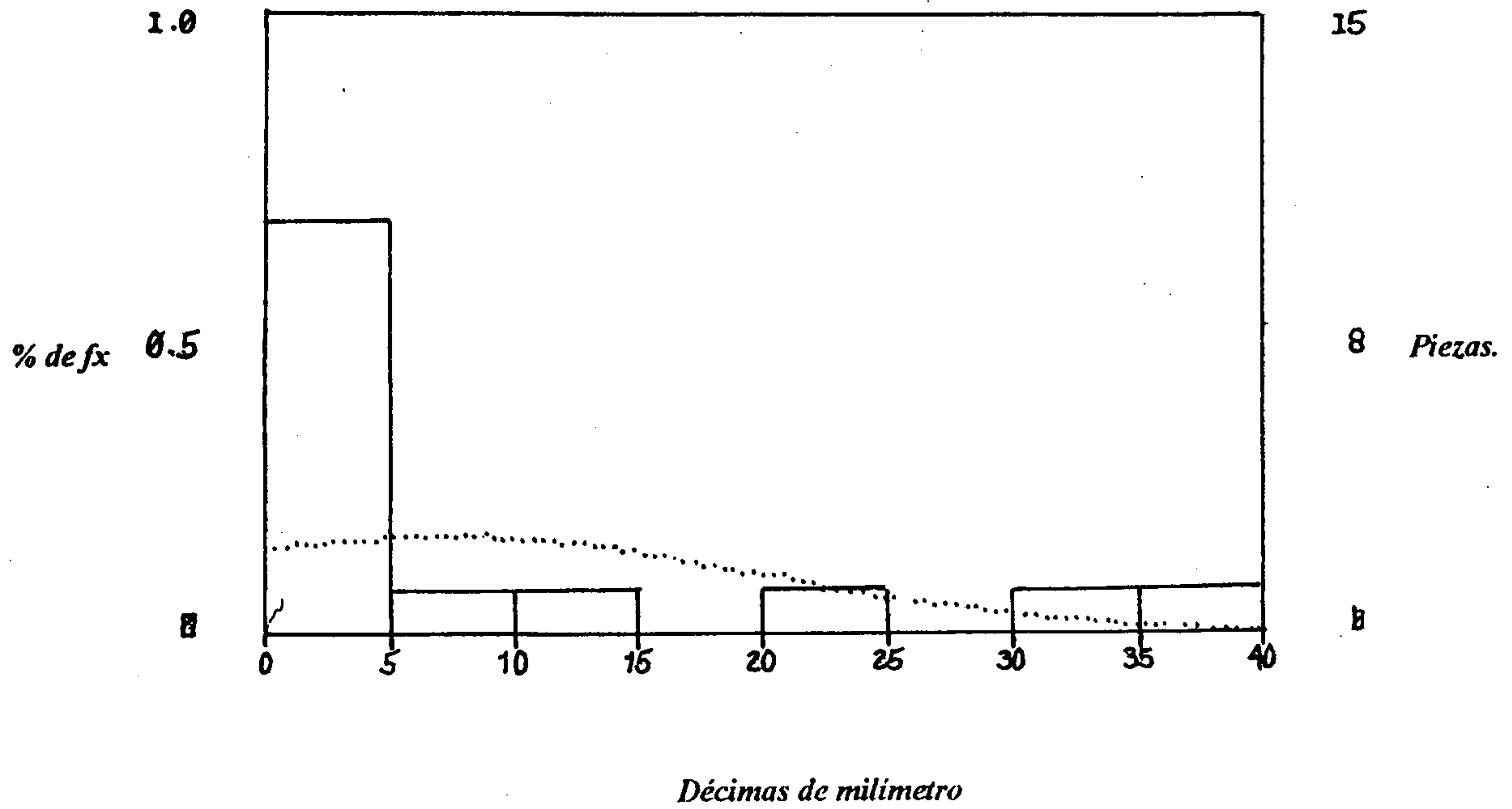
### **CONTROL POSITIVO**

<b><i>No. de muestra</i></b>	<b><i>1</i></b>	<b><i>2</i></b>
<b><i>Filtración</i></b>	<b><i>14</i></b>	<b><i>16</i></b>

En el grupo control positivo hubo filtración de la tinción a través de todo el conducto de estas piezas.

# GRAFICA # 1

## RSA Roeko Seal Automix



No. de muestras: 15

Media: 7.1

Mínimo de filtración: 0

Máximo de filtración: 36.00000

Desviación Estándar: 12.64

Variación: 159.79

Coef. Var.: 1.78

Mediana: 0

Percentiles:

0.0% = 0 Mínimo

25% = 0 Cuartil Inferior (Q1)

50% = 0

75% = 5.0 Cuartil Superior (Q3)

90% = 13.40

100% = 20.00

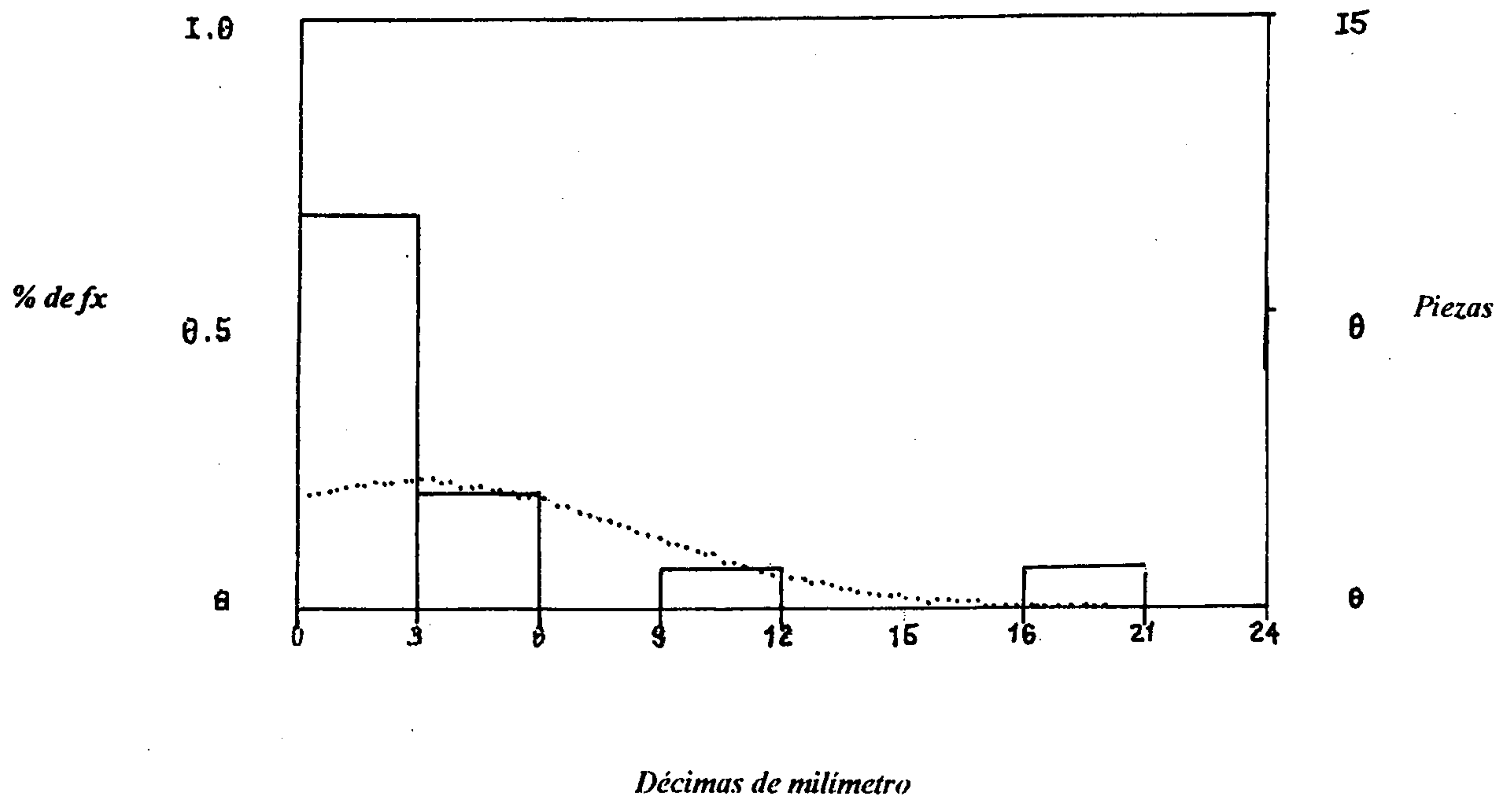
La gráfica No.1, ilustra con las columnas verticales los datos presentados en el cuadro # 2.

La curva representa una aproximación de la forma del grupo, lo cual permite estimar el sesgo (desviación de la curva o simetría), y curtosis (determina simetría de la curva). En esta investigación no es aplicable el análisis de la media aritmética porque se aleja de los parámetros normales, por lo que se prefiere hacer un análisis con la mediana y los cuartiles.

En los percentiles se observa que la mediana es igual a 0, coincidiendo con el valor mínimo de filtración y con el cuartil inferior ( $Q_1$ ). El cuartil superior ( $Q_3$ ), es de 5.00 décimas de milímetro.

Lo que esto indica es que del total de las muestras, el 50% presentó filtración de 0 décimas de milímetro. El 25% de las muestras mostró filtración de 5 décimas de milímetro. El 15% de las muestras presentó filtración de 13.4 décimas de milímetro, y el otro 10% presentó 20 décimas de milímetro de filtración.

## GRAFICA # 2



No. de muestras: 15

Media: 2.93

Mínimo de filtración: 0

Máximo de filtración: 20

Desviación Estándar: 5.52

Variación: 30.49

Coef. Var.: 1.88

Mediana: 0

### Percentiles:

0.0% = 0 Mínimo

25% = 0 Cuartil Inferior (Q1)

50% = 0

75% = 11 Cuartil Superior (Q3)

90% = 34.20

100% = 36.00 Máximo

La gráfica No.2, ilustra con las columnas verticales los datos presentados en el cuadro # 4.

En los percentiles se observa que la mediana es igual a 0, coincidiendo con el valor mínimo de filtración y con el cuartil inferior ( $Q_1$ ). El cuartil superior ( $Q_3$ ), es de 11.00 décimas de milímetro.

Lo que esto indica es que del total de las muestras, el 50% presentó filtración de 0 décimas de milímetro. El 25% de las muestras mostró filtración de 11 décimas de milímetro. El 15% de las muestras presentó filtración de 34.2 décimas de milímetro, y el otro 10% presentó 36 décimas de milímetro de filtración

## ***DISCUSIÓN DE RESULTADOS***

Existe diversidad de materiales de obturación para el tratamiento de conductos radiculares. En la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, solamente se utiliza el cemento de Grossman como material sellador en combinación con gutapercha.

Por esta razón, en el presente estudio se comparó el cemento de Grossman con el RSA Roeko Seal Automix, que es un material de silicona que puede ser utilizado en las obturaciones endodóncicas.

El promedio de filtración que se obtuvo en piezas obturadas con el material sellador RSA fue de 7.1 décimas de milímetro, y cuando se utilizó el cemento de Grossman, el promedio de filtración fue de 2.93 décimas de milímetro. Sin embargo, estos datos no son útiles para rechazar una hipótesis, ya que la media o promedio, como otras medidas de tendencia central, no nos dice nada respecto a la variación, únicamente sirve como punto de partida para la medición. La mejor medida de dispersión es la variancia o la desviación

estándar, siempre y cuando las medidas de tendencia central se encuentren entre los parámetros de normalidad. La variancia nos permite medir la dispersión en función del esparcimiento alrededor de su media, esto cuando los valores de un conjunto se encuentran ubicados cerca de su media. La desviación estándar es útil como medida de variación en un conjunto de datos. Sin embargo cuando se quiere comparar la dispersión de dos conjuntos de datos, la comparación de las dos desviaciones estándar puede dar un resultado equivocado, aún cuando se utiliza la misma unidad de medición, por lo que se necesita una medida de variancia relativa en lugar de una variancia absoluta. Tal medida la constituye el coeficiente de variación, el cuál expresa la desviación estándar como un porcentaje de la media. Todo lo anterior es válido si los datos de las muestras son regulares, es decir, si están ubicados cerca de su media aritmética.

En esta investigación para la comparación de la filtración entre los dos materiales, se utilizó la prueba U de Mann – Whitney, que es una prueba estadística no paramétrica muy confiable en estudios donde las muestras son muy pequeñas, y presentan valores irregulares y/o extremos, que no permiten el

análisis de la información a través del uso de la media aritmética, porque el grupo se aleja bastante de los parámetros de normalidad, por lo que su análisis debe realizarse con la mediana y los cuartiles.

Concluyéndose al aplicar la misma con una probabilidad del 75% de que NO existe diferencia significativa entre los cementos utilizados en el estudio.

## **CONCLUSIONES**

1. Se comprobó que el sellado de los conductos radiculares con el cemento RSA Roeko Seal Automix en combinación con gutapercha es tan eficaz como el que se obtiene al utilizar el cemento de Grossman, NO existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos materiales.
2. En ambas muestras se observó que hubo filtración, aunque la diferencia en promedio fue de 4.17 décimas de milímetro entre ambos grupos, esto no es significativo debido a que en su mayoría la piezas se encuentran en los intervalos de 0 – 5 décimas de milímetro de filtración lo cual es aceptable para ambos grupos.
3. Para ambos grupos se puede afirmar que no existió filtración en 50% de las muestras.
4. El método de azul de metileno al 2% al vacío demostró ser un método muy confiable para la evaluación de la filtración.

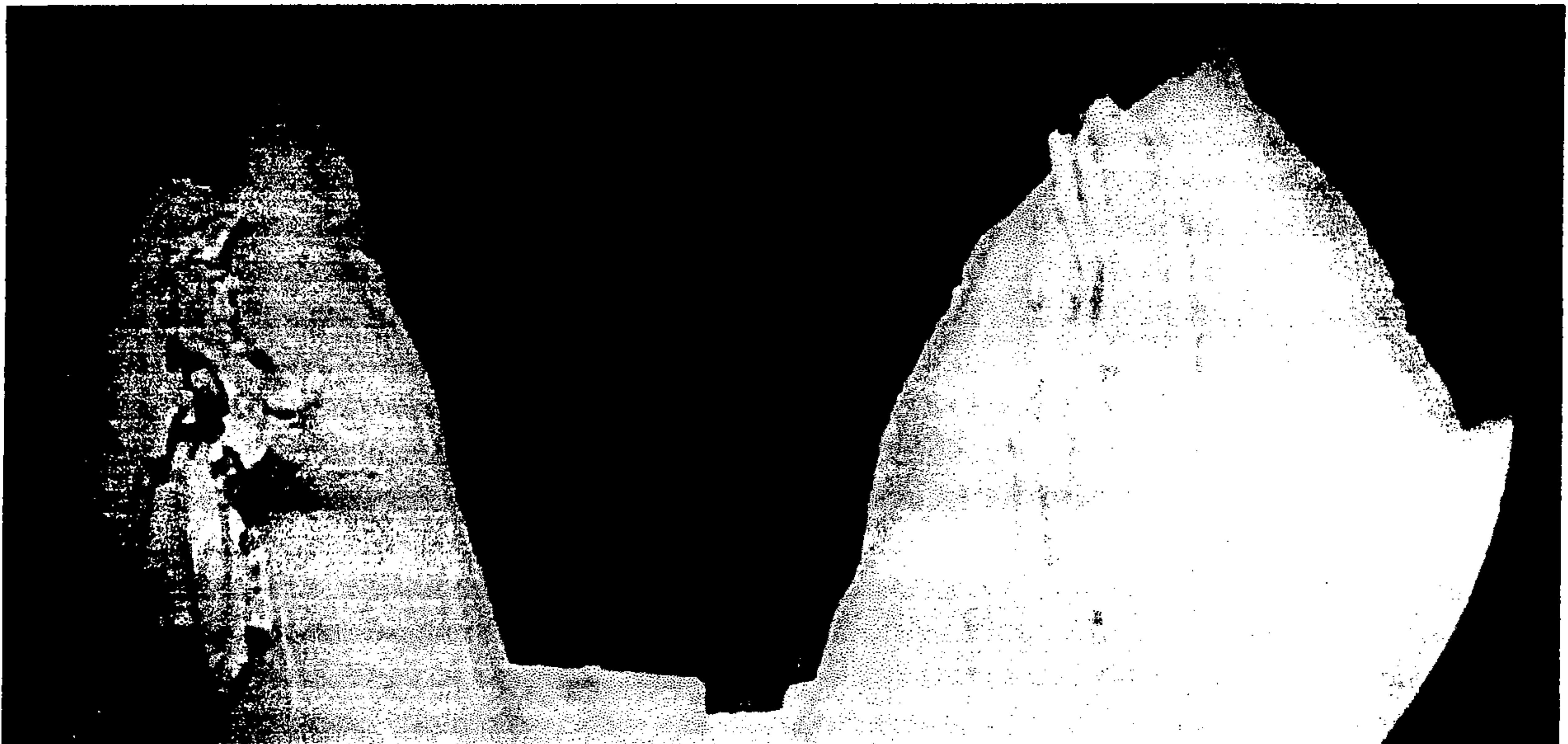
## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar otros estudios para los mismos materiales de obturación de conductos radiculares aumentando en número de muestras y utilizando una escala de medición más fina, con la finalidad de comparar y complementar el estudio.
2. Utilizar la prueba estadística U de Mann – Whitney, siempre que las muestras sean menores de 30 y presenten valores irregulares para así poder obtener resultados reales.
3. Estudiar otros materiales de obturación de conductos radiculares, lo cual permitirá evaluar si deben enseñarse o permitirse en la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos, otras alternativas para la obturación de conductos radiculares.
4. Se sugiere seguir empleando el método de tinción de azul de metileno al 2% al vacío, ya que demostró nuevamente ser un método confiable y económico.

## ***COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS***

Al aplicar la prueba estadística U de Mann - Whitney al presente estudio, los resultados obtenidos rechazan la hipótesis alterna y concluyen que NO hay diferencia significativa entre el valor promedio de la filtración a nivel del conducto radicular cuando se utiliza cemento RSA Roeko Seal Automix y el cemento de Grossman.

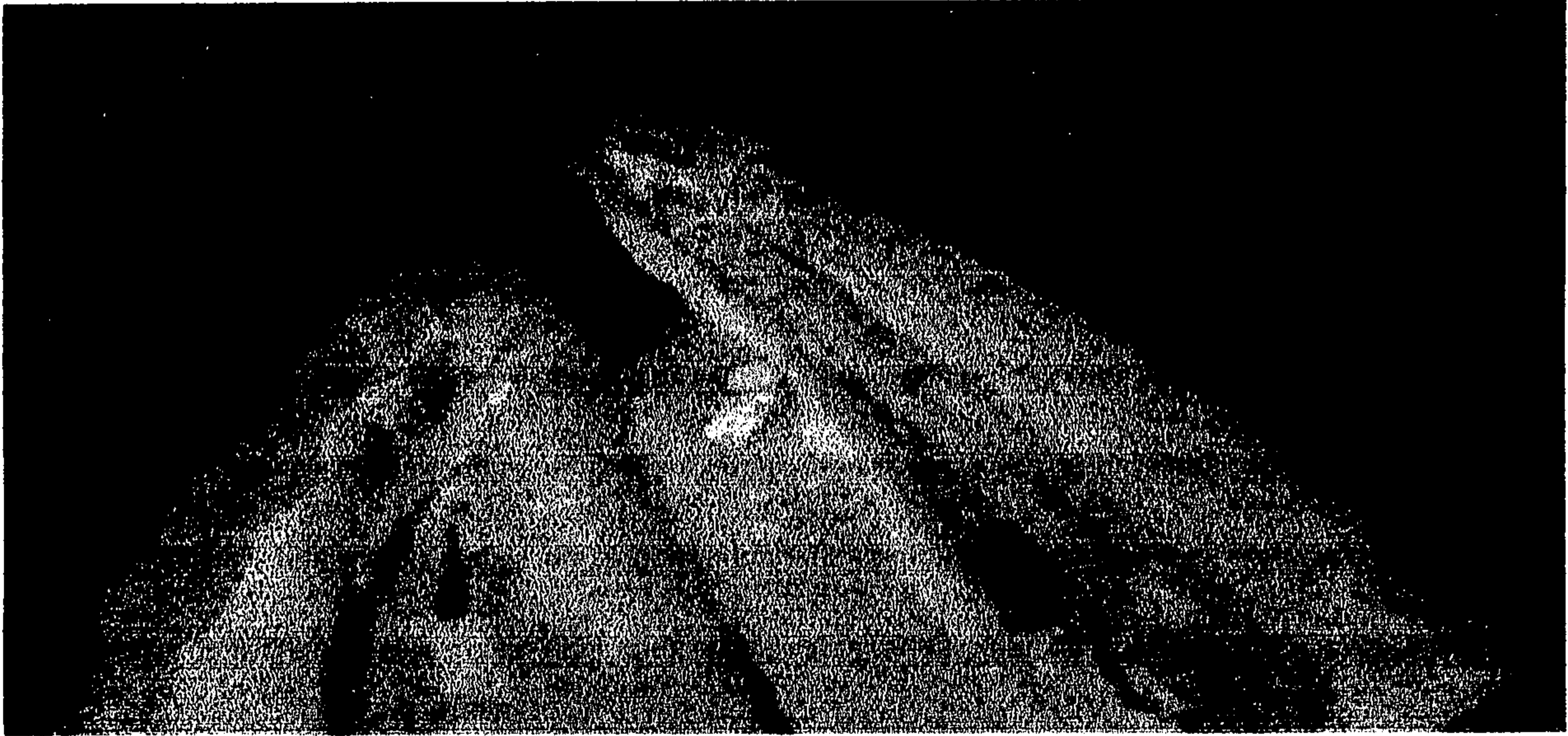
*ANEXOS*



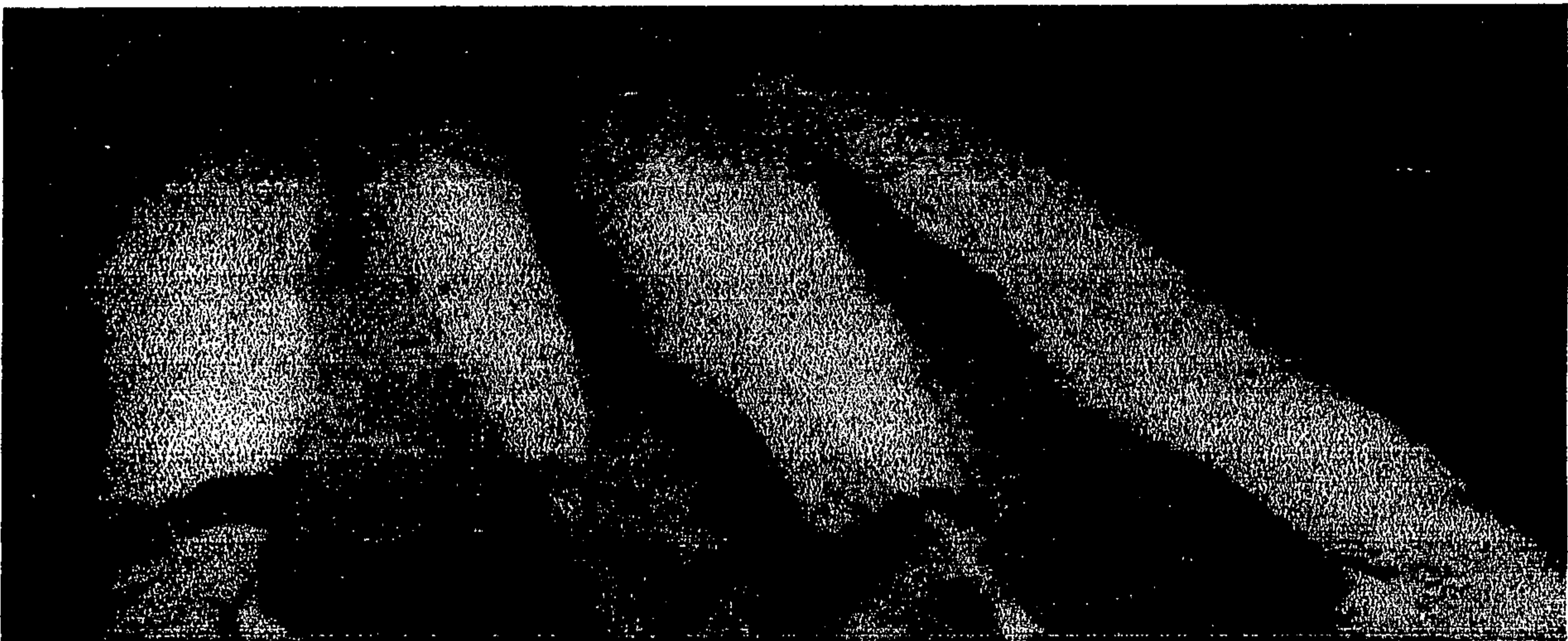
*Fig. 1 Muestra obturada con el cemento RSA Roeko Seal Automix, esta pieza no mostró filtración.*



*Fig. 2 Muestra obturada con el cemento Grossman, en la cual se observa pigmentación a nivel ápical.*



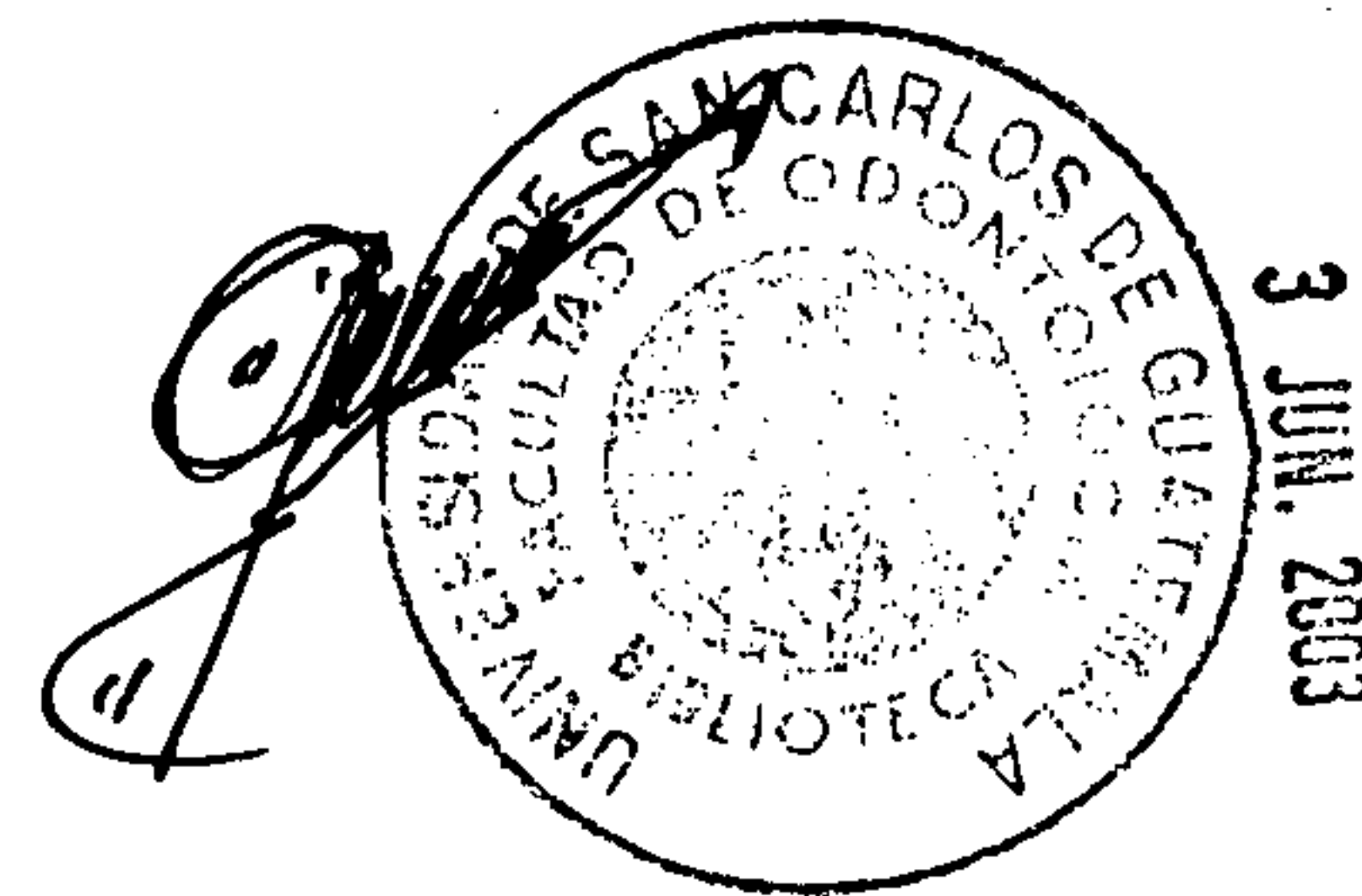
*Fig. Muestra obturada con cemento RSA Roeko Seal Automix, en la cual se observa pigmentación apical.*



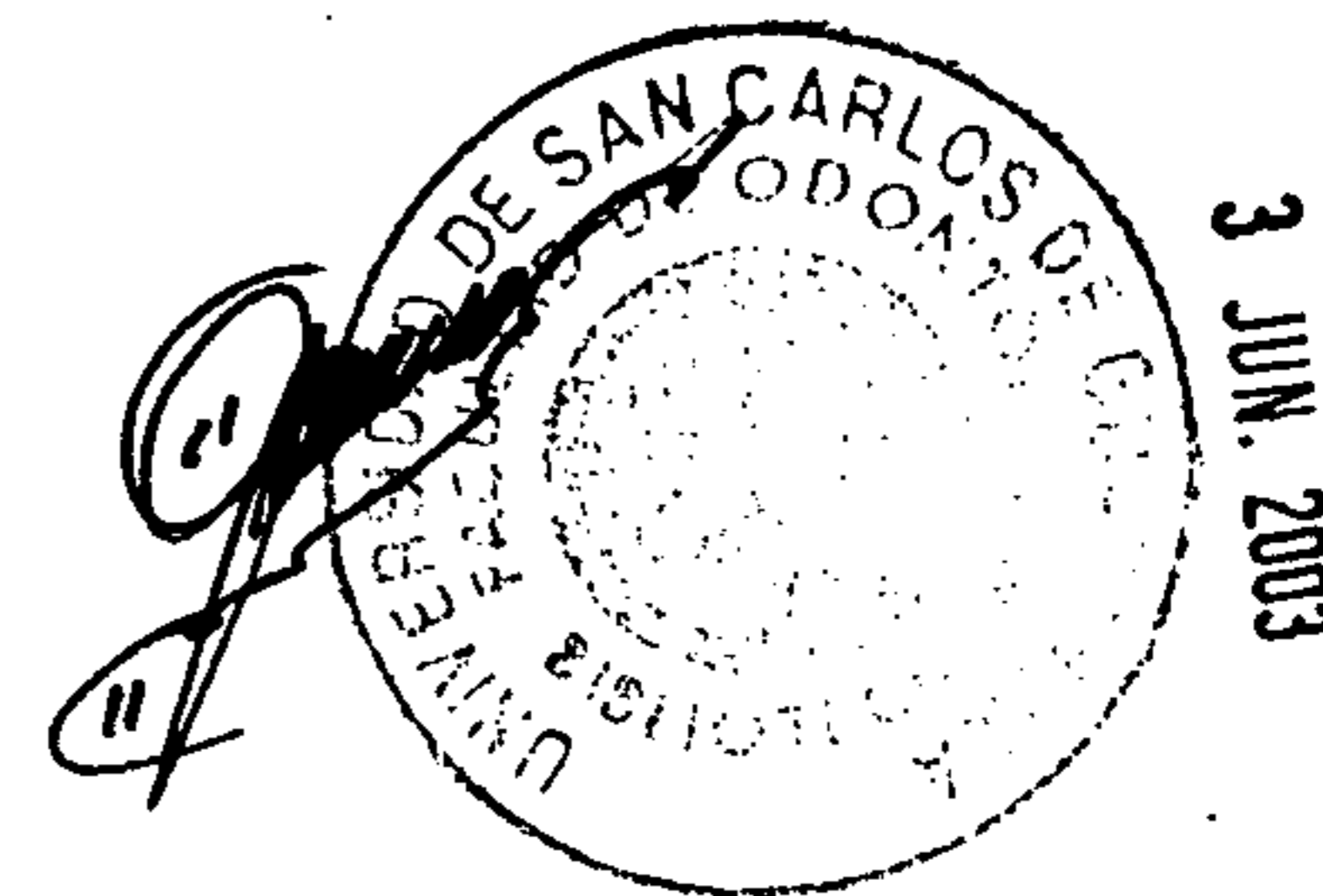
*Fig. Muestra correspondiente al grupo control positivo, en la que la filtración fue libre a través de todo el conducto.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

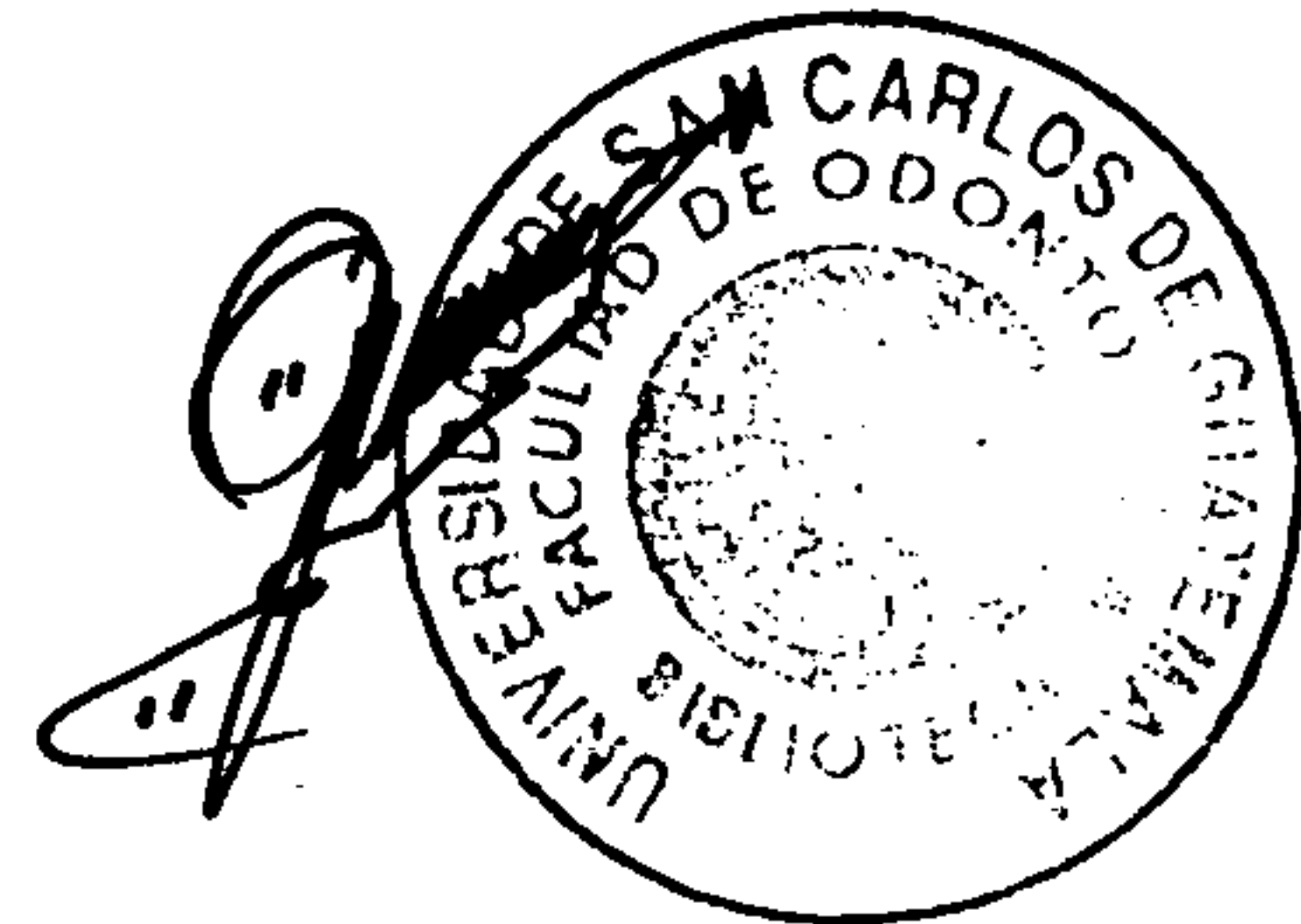
- 1- Catousse Girón, Paris Gerald.-- Estudio en vitro entre la microfiltración que poseen los tratamientos de conductos radiculares obturados con sulfato de calcio y los obturados con gutapercha y cemento de Grossman.-- Tesis (Cirujano Dentista).-- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 2,002. -- pp. 5 – 9.--
- 2- Cohen, Stephen.-- Endodoncia: los caminos de la pulpa / Stephen Cohen, Richard C. Burns.-- 3ª ed.-- St. Louis : Mosby Company, 1984.-- pp. 88.
- 3- Evans Sarti, Evelyn.-- Evaluación de la capacidad selladora del cemento homeopático Traumeel S en el tratamiento de conductos radiculares como alternativa, en la atención de pacientes dentro del concepto de odontología neurofocal.-- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 2,002.-- pp. 6 – 8, 54 – 59.
- 4- Goldberg, Fernando.-- Materiales y técnicas de obturación endodóntica.-- Buenos Aires : Editorial Mundi, 1,982.-- pp. 21 – 37.
- 5- Grossman I., Louis.-- Solubility of root canal cements.-- J Dens Res. 57 (9.– 10) :927, September – October, 1,987.



- 6- Guzmán, H. J.-- Biomateriales Odontológicos de uso clínico.--  
Bogotá : CAT Editores, 1,990.-- pp. 46 – 50.
- 7- Hernández O., Ligia Maria.-- Evaluación de la capacidad selladora de  
cuatro diferentes cementos empleados para obturaciones  
convencionales en endodoncia.-- Tesis (Cirujano Dentista). --  
Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología,  
1,998.-- pp. 3, 23.
- 8- Ingle, John Ide.-- Endodontics. / John Ide Ingle, J. F. Taintor.-- 3a ed.  
-- Philadelphia : Lea & Febinger, 1985.-- pp. 36.
- 9- \_\_\_\_\_ Endodoncia / Jon Ide Ingle, Jerry F. Taintor ; trad. por José Luis  
García Martínez, J. Rafael Blengio Pinto y Alberto Folch y Pi.-- 3ª--  
ed.-- México : Interamericana, 1,987.-- pp. 345 – 348.
- 10- Leonardo, Mario Roberto.-- Tratamiento de conductos radiculares.-- 2ª  
ed.-- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1993.-- pp.  
81, 252.
- 11- Madison, Sandra, y Kimberly Swanso & col. An evaluation of coronal  
microleakage in endodontically trate teeth. Part II. Sealer types.  
Journal of Endodontics, 13(3) :109 – 112, March, 1987.



- 12- Muralles R., Carlos Fernando.-- Comportamiento de tres selladores para conductos radiculares.-- Tesis (Maestría en Endodoncia) -- México, Universidad Autónoma San Luis Potosí, Facultad de Estomatología, 1994.-- pp. 39.
- 13- NIOM Test Report No. 0031/98 Silicone Seler -- new formula.-- In 26876 1990/ISO 6876: 1986. Dental root canal sealing materials 1,998. En: Internet. [http://www. Google. RSA. com](http://www.Google.RSA.com) 6 de abril del 2003.
- 14- \_\_\_\_\_ Biological evaluation of medical devices -- Part 5. Test for cytotoxicity: in vitro methods. En: Internet. <http://www.roeko.com> 6 de abril del 2003.
- 15- O'Brien, William Josep.-- Materiales dentales y su selección / Williams Joseph O'Brien, Ryge Gunar.-- Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana, 1,980.-- 126, 127.
- 16- Osorio Diaz, Yosette y Fernando Fajardo Marina.-- Manejo biológico de las endodoncias. Revista Internacional de Investigación y Terapéutica Biomédica. (4) :236 – 240, Oct. – Dic. 1,998.
- 17- Seymour, Olet & col.-- Endodontic practice.-- 11ª ed.-- Philadelphia : Lea & Febinger, 1988. pp. 255 – 258.



- 18- Spanberg LSW. -- Endodontic filling materials.-- In: SMITH D. C, WILLIAMS D. F, Eds.-- Biocompatibility of dental materials. Boca Raton : CRC Oress 1992,-- pp. 223 – 257.--
- 19- Walimo, T. M... [et al.]. Clinical perormance of 3 endodontic selaers. Oral Surg. 92 : 89, 2,001.
- 20- Walton E. Richard.-- Endodoncia principios y práctica clínica / Richard E. Walton, E. M. Torabinajead ; trad. por José A. Ramos Tercero.-- México : Interamericana McGraw-Hill, 1,989.-- pp. 251 – 254.



**APROBACIÓN INFORME FINAL**



**Juan Pablo Salvatierra Chicas**  
**SUSTENTANTE**



**Dr. Werner Florián Jeréz**  
**ASESOR**



**Dr. Mario Turacena Enriquez**  
**COMISION DE TESIS**



**Dr. Estuardo Montoya Flores**  
**COMISION DE TESIS**



**Dr. Otto Raúl Torres Bolaños**  
**SECRETARIO**

**Vo. Bo. Imprimase**

