

**“Comparación de llenado del conducto radicular instrumentado con limas de níquel titanio del sistema protaper, con una obturación de cono único de gutapercha del sistema protaper, impregnado de cemento AH 26 plus contra el método de introducir cemento AH 26 plus con léntulo y cono único de gutapercha.”**

Tesis presentada por:

**DANIEL DE JESÚS ALVAREZ BURBANO.**

Ante el Tribunal Examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, noviembre 2013.

**“Comparación de llenado del conducto radicular instrumentado con limas de níquel titanio del sistema protaper, con una obturación de cono único de gutapercha del sistema protaper, impregnado de cemento AH 26 plus contra el método de introducir cemento AH 26 plus con léntulo y cono único de gutapercha.”**

Tesis presentada por:

**DANIEL DE JESÚS ALVAREZ BURBANO**

Ante el Tribunal Examinador de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el Examen General Público, previo a optar al Título de:

**CIRUJANO DENTISTA**

Guatemala, noviembre 2013.

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

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles.
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González.
Vocal Segundo:	Dr. Erwin Ramiro González Moncada.
Vocal Tercero:	Dr. Jorge Estuardo Benítez De León.
Vocal Cuarto:	Br. Héctor Gabriel Pineda Ramos.
Vocal Quinto:	Br. Aurora Margarita Ramírez Echeverría.
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Córdón.

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO.**

Decano:	Dr. Edgar Guillermo Barreda Muralles.
Vocal Primero:	Dr. José Fernando Ávila González.
Vocal Segundo:	Dra. Karla María Fortuny González.
Vocal Tercero:	Dr. Edgar Rafael Miranda Ceballos.
Secretario Académico:	Dr. Julio Rolando Pineda Córdón.

## ACTO QUE DEDICO.

- A DIOS: Por permitirme finalizar una etapa más en mi vida.
- A MIS PADRES: Daniel Alvarez Ortiz † y Marta Yolanda Burbano Ortiz de Alvarez, por su amor apoyo y consejos en mi vida.
- A MIS HERMANOS: Yolanda Patricia, Karina del Rosario†, Vivian Ilonka, Antonio Augusto y Rafael Alfredo, Por su amor y apoyo.
- A MI ESPOSA: Licda. Marta Carolina Polanco Bran, Por ser el pilar de mi vida y amor en el desarrollo de mi carrera.
- A MIS HIJOS: Lic. Herberth Daniel, Chef. Javier Alejandro y su esposa María José, Andrea Carolina, y mis gemelas Melanie Michelle, Martha Valeria. Por el amor y apoyo que me dieron para culminar mi meta.
- A MI NIETO: Mathew André. Que con su sonrisa ilumina mi día, y me anima para seguir adelante
- A MIS SOBRINOS: Karina, Paula, Natalia, Rodrigo Antonio, Daniel, Jorge, Eunice, José Andrés.
- A MIS SUEGROS: Héctor Aníbal y Marta Olga †, por su apoyo.
- A MIS CUÑADOS,  
TÍA NATY Y JOSÉ  
LUIS CASTRO Lucrecia, Jorge, Alba, Maritza, Flor de María, Doris, Lety, Armando, Rolando. Por velar por mi familia durante todos estos años.
- A LA FAMILIA  
ÁVILA RIVERA: A Don Alfonzo, y a sus Hijas Shený, Sandra, Anabela, que desde que los conocí me abrieron las puertas de su corazón y me dieron su amor y apoyo, pasaron a ser parte mi familia que con cariño les digo Tías, pero en especial a dos persona que se nos adelantaron y que nunca olvido Doña Grace † y Tía Dorita † Gracias por todo.
- A FLOR ELENA IXCOT,  
ALEJANDRO LÓPEZ  
Y BRAUDELINA DE TIU: Desde que nos conocimos en la Universidad siempre hemos estado apoyándonos y sé que puedo contar son ustedes gracias amigos.

A DRA. CLAUDIA  
FUENTESJOACHIN, DRA.  
MIRNA  
IXCHAJCHAL GARCÍA  
Y VILMA MEJÍA:

Por ser especiales y vivir esos momentos donde reímos, lloramos, festejamos, en los edificios de la facultad, pero en especial su apoyo y preocupación cuando realice mi EPS.

A MIS AMIGOS:

Dra. Lourdez Alvarez, Sandra Soto, Dra. Ivet Galvez, Dr. Danny Guil, Karla Miranda, Jorge Villalta, Dra. Noemí Pérez, Dra. Heidy Hidalgo, Lupita, Pilar, Valesca, Dr. Nicolás Contreras, todos esos llantos, risas, festejos de triunfos, lamentos por los fracasos, y sobre todo el apoyo que nos brindamos en el transcurso de la carrera.

A VIVIANA VALLE  
Y MARÍA JIMENA

Madre e hija gracias por su cariño, apoyo y que cuando mas necesitamos de esa ayuda sabíamos que podíamos contar uno del otro.

A MIS CATEDRÁTICOS:

A los Drs. Miguel Quevedo. Horacio Mendia, Mynor Letona, Edgar Miranda, José López, Alejandro Ruiz, Kurth Dahinten, Luis Ramos, Byron Valenzuela, Héctor Cordón, Dras. Cándida Franco, Paty Hernández, Nancy Cervantes, Gilda Morales, Mariela Orosco, Karla Fortuny, por haberme enseñado a ser el profesional que soy.

A BORIS RODRÍGUEZ:

Por ser un amigo y haberme enseñado mis errores en la vida, gracias por tus consejos.

A:

Cory, Janett, Lili, Roxi, Viole. Personal de las clínicas que muchas veces fueron mi paño de lágrimas y soporte en esos momentos de tensión durante la realización de mis requisitos en las clínicas de la facultad.

Y POR ULTIMO A:

El personal del Centro de atención permanente (CAP) de San Ildefonso Ixtahuacan por su apoyo y cariño durante el tiempo que realice mi EPS.

## **TESIS QUE DEDICO:**

A DIOS.

A GUATEMALA.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.

AMIS PADRES.

A MI ESPOSA, HIJOS Y NIETO.

A MIS HERMANOS

A MI ASESOR: Dr. Edgar Rafael Miranda Ceballos.

A MIS MADRINAS: Licda. Marta Carolina Polanco Bran.  
Licda. Yolanda Patricia Alvarez Burbano.  
Dra. Mirna Ixchajchal García.

AL PERSONAL DE: Importadora Gil Usac. Y de DentecoUsac. Por su apoyo.

A LA COMUNIDAD DE: San Ildefonso Ixtahuacan Huehuetenango en especial a mi asistente Faela Ordoñez y a los alumnos de las escuelas: Parroquial de San Ildefonso, Oscar de León Palacios y Colegio Emanuel, por su colaboración en mi programa de EPS.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis in titulado:

**“COMPARACIÓN DE LLENADO DEL CONDUCTO RADICULAR INSTRUMENTADO CON LIMAS DE NÍQUEL TITANIO DEL SISTEMA PROTAPER, CON UNA OBTURACIÓN DE CONO ÚNICO DE GUTAPERCHA DEL SISTEMA PROTAPER, IMPREGNADO DE CEMENTO AH26 PLUS CONTRA EL MÉTODO DE INTRODUCIR CEMENTO AH26 PLUS CON LÉNTULO Y CONO ÚNICO DE 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 expresar mi agradecimiento a mi Esposa Licda. Marta Carolina Polanco Bran y a mi Hermana Licda. Yolanda Patricia Alvarez Burbano, por su apoyo incondicional en la realización de este trabajo.

Y ustedes distinguidos miembros del Honorable Tribunal Examinador, reciban mis más altas muestras de respeto y consideración.

## ÍNDICE.

Sumario.....	1
Planteamiento del problema. ....	5
Marco teórico.....	7
Objetivos.....	29
Hipótesis: .....	30
Variables: .....	31
Metodología.....	33
Resultados: .....	38
Riscusión de resultados .....	41
Conclusiones.....	42
Recomendaciones. ....	43
Limitaciones .....	44
Bibliografía.....	45
Anexos .....	48

## SUMARIO

El presente estudio fue realizado con la finalidad de comparar dos métodos de obturación del conducto radicular, con el objetivo de evaluar cual llena el espacio tridimensional del conducto radicular de mejor manera y qué tercio radicular es el más afectado en caso de presentarse espacios entre la pared del conducto y la gutapercha. Los dos métodos empleados fueron, introducir cemento endodóntico Top Seal AH26 plus impregnado en el cono único de gutapercha del tipo protaper y la utilización de léntulo con cemento Top Seal AH26 plus y cono único de gutapercha tipo protaper. Se utilizaron las raíces mesiales de 60 primeras molares inferiores extraídas haciendo una muestra de 120 conductos radiculares que fueron divididos entre los dos métodos de obturación. Cada uno de los conductos radiculares fueron instrumentados con sistema rotatorio de limas de níquel titanio protaper hasta un instrumento apical maestro F2 o F3. 60 fueron obturados introduciendo cemento endodóntico AH26 plus impregnado en el cono único de gutapercha del tipo protaper y 60 con la utilización de léntulo con cemento AH26 plus y cono único de gutapercha tipo protaper.

La evaluación fue realizada por medio de tomografía axial computarizada, la cual reveló para el primer grupo la presencia de espacios vacíos entre la pared del conducto radicular y la gutapercha en el tercio apical de los conductos de primeras molares inferiores con un porcentaje de 33.33%, 1.66% en el tercio medio y 0% en el tercio cervical, todas utilizando la técnica de introducir cemento endodóntico Top Seal AH26plus impregnado en el cono único de gutapercha del tipo protaper.

Para el segundo grupo donde se utilizó la técnica del léntulo con cemento Top Seal AH26 plus y cono único de gutapercha tipo protaper, la tomografía axial computarizada reveló un 100% de llenado total de conducto radicular.

Por lo anteriormente expuesto, el presente estudio comprobó que si existe diferencia estadísticamente significativa, entre los dos métodos utilizados, siendo recomendable la utilización del léntulo para introducir el cemento endodóntico Top Seal AH26 plus en la técnica de cono único de gutapercha.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala en su pensum de estudios incluye cursos teórico prácticos en diferentes disciplinas de la Odontología como son, Periodoncia, Operatoria, Prótesis fija, total y removible, Cirugía, y Farmacología, Oclusión. Así como Endodoncia que es una de las disciplinas de interés en este estudio. Todas con la finalidad de que el profesional de la Odontología pueda ejercer resolviendo los principales problemas de salud bucal de Guatemala.

La endodoncia siendo una disciplina de la odontología cuyo objetivo es el estudio de la estructura, morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y de los tejidos periradiculares, incluye el diagnóstico diferencial y el tratamiento del dolor bucofacial de origen pulpar y periapical, los tratamientos para mantener la vitalidad pulpar, los tratamientos de conductos radiculares y los tratamientos quirúrgicos.

En la parte de tratamientos de conductos radiculares se ha logrado un desarrollo tecnológico avanzado principalmente en técnicas, desde los sistemas de instrumentación manual, hasta los sistemas de instrumentación rotatoria, así como la innovación en los cementos de obturación, que en conjunto con diferentes técnicas de obturación busca el sellado del foramen apical.

En el presente estudio se realizó una comparación del llenado del conducto radicular instrumentado con limas de Níquel Titanio del sistema Protaper, en una obturación de cono único de gutapercha del sistema Protaper, impregnado con Cemento AH26 plus con el método de introducir cemento AH26 plus con léntulo y cono único de gutapercha, en primeras molares inferiores extraídas. Se determinó que una de las dos técnicas obtuvieron llenado de los espacios del conducto radicular en su totalidad, y en la otra técnica existió presencia de espacios vacíos y se determinó que el tercio radicular fue el más afectado. La evaluación se realizó por medio de una Tomografía Axial computarizada, se realizaron pruebas estadísticas, análisis y discusión de resultados.

## ANTECEDENTES.

Durante años la Odontología ha sufrido un desarrollo paulatino, desde los mayas con sus incrustaciones de jade hasta la aparición de normas y lineamientos ligados a las diferentes especialidades como restaurativas, endodoncia, odontopediatria, cirugía.<sup>(15)</sup>

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX, la endodoncia se denominaba terapia de los conductos radiculares o patodoncia, teniendo conocimiento que la primera endodoncia practicada fue hecha hace 2000 años y se usó como obturación un alambre de bronce que bloqueaba solo la entrada del conducto. En la antigüedad la endodoncia era más empírica que científica, pero se fueron modificando los criterios y los métodos, en esa época el fin de la endodoncia era aliviar el dolor. <sup>(15)</sup>

En el año de 1757 Bourdet, utilizó las hojas de oro (Au) para la obturación de conductos; Hudson usaba atacadores especiales para obtener un sellado hermético, en 1838, Maynard fabricó el primer instrumento endodóntico de un resorte de reloj para el ensanchamiento y conformación del conducto. <sup>(15)</sup>

En 1847, Hill introdujo la gutapercha mezclándola con carbonato de calcio como material restaurador. Durante años diferentes personalidades de la odontología propusieron técnicas y métodos para la elaboración de la endodoncia hasta en los años 1900, donde Badan introdujo el cemento (alcafal) para la obturación de conductos, luego Jasper presentó las puntas de plata y conos de gutapercha calibrados al diámetro de los instrumentos usados en la preparación del conducto. En 1963 la Asociación Dental Americana acepta a la Endodoncia como especialidad. <sup>(15)</sup>

En los últimos años la influencia que la tecnología ha tenido en la práctica de la endodoncia, en la conductometría, la preparación biomecánica y la obturación de los conductos tienen que ser reaprendidas por los endodoncistas veteranos puesto que la técnica han introducido instrumental, aparatología y materiales novedosos. Baste citar la conductometría electrónica, las aleaciones de níquel titanio, los micromotores de bajísima velocidad y los aparatos para reblandecer la gutapercha. <sup>(15)</sup>

Civjan, en 1975 propuso la aleación de níquel titanio (NiTi), para la fabricación de los instrumentos para la conformación del conducto, que actualmente utilizamos en los distintos instrumentos rotatorios para la conformación del conducto radicular. <sup>(15)</sup>

En el año 2005, Gonzales Calvo, J., desarrolló un estudio in vitro del sellado de conductos con gutapercha y sellador AH 26 mediante la técnica de condensación lateral de la gutapercha en frío, en la que concluyó que al momento de aplicar la gutapercha al conducto se desplaza el sellador, y así proporciona una desadaptación del sellador hacia las paredes del conducto, como también concluyo que la región apical del conducto es la que menos sellado adecuado tiene. (8)

El estudio que también propone otro material de obturación es el realizado por la Dra. Yolanda Villa Real, Titulado “Lo más nuevo en obturación tridimensional del sistema radicular Activ GP en la técnica de cono único”, donde propone el Activ GP como sustituto de la gutapercha con un sellador a base de Ionomero de vidrio para el sellado adecuado del conducto quedando en proceso de investigación. (18)

En la actualidad no existe un estudio en la facultad de odontología sobre el llenado del conducto con sellador endodóntico utilizando léntulo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La endodoncia es una disciplina que tiene una importancia primordial en la odontología para realizar una restauración integral en una cavidad bucal, en la actualidad ha tenido un desarrollo tecnológico avanzado desde un tratamiento de conductos que se realizan manualmente hasta hacerlo de una forma mecánica. Y así facilitar el desarrollo de los tratamientos de conductos radiculares al operador como para el paciente que se le realizo una endodoncia.

De igual forma las técnicas de obturado de los conductos radiculares también han sufrido modificaciones, desde el sistema de obturación lateral, el de gutapercha termo moldeable, y el de cono único. Como también el uso de los cementos endodonticos desde el cemento de Groosman que es elaborado a base de ZO-E hasta los cementos del tipo resinoso.

La implementación de todos estos elementos que la endodoncia utiliza para que el tratamiento de conductos radiculares sea exitoso y logre el objetivo de llenar en su totalidad el espacio tridimensional del conducto y que no exista espacios vacios que pudieran ocasionar el fracaso en el tratamiento.

Se han presentado investigaciones que han logrado verificar que un tratamiento de conductos radiculares ha sido sellado correctamente y se han implementado una infinidad de materiales como diversas técnicas de obturado. En este trabajo de investigación nos hemos planteado la siguiente pregunta:

¿Existe diferencia en el llenado del conducto radicular, comparando las técnicas de obturación de cono único de gutapercha impregnado de cemento AH26 plus, con el método de introducir cemento AH26 plus con léntulo y cono único de gutapercha?

## **JUSTIFICACIÓN.**

La conformación, limpieza y obturación del conducto radicular además de la adecuada restauración de la pieza dental son las bases para el éxito del tratamiento endodóntico.

En la diversidad de técnicas de obturado del conducto radicular instrumentado se han destacado las técnicas: de condensación lateral con gutapercha, gutapercha termoplástica, técnica de obturado vertical y obturado de cono único de gutapercha.

La gutapercha por sí sola no llena en su totalidad un conducto radicular ya instrumentado, es necesario un cemento endodóntico para crear un sellado tridimensional en todo el conducto.

Es recomendable desarrollar una técnica de obturación que logre con facilidad y éxito el sellado apical; por lo que es necesario realizar estudios que confirme que el espacio tridimensional del conducto haya sido llenado en su totalidad y así lograr que el tratamiento endodóntico sea exitoso.

## MARCO TEÓRICO

### Que es la endodoncia

Considerada en la actualidad como una de las más importantes de la odontología, la endodoncia, para alcanzar tal nivel de desarrollo técnico – científico, fue sometida a los más diversos conceptos y filosofías que caracterizaron las diferentes épocas de su evolución. Fue reconocida como especialidad odontológica en 1963 por la Asociación Americana de Odontología y reglamentada en Brasil por el Consejo Federal de Odontología. (3)

La endodoncia requiere en quienes la practican un máximo de habilidades manuales, de sensibilidad táctil, de delicadeza en la manipulación de instrumentos y concentración, así como una gran dosis de paciencia y de los principios biológicos. El tratamiento endodóntico es considerado como una microcirugía, ya que el operador debe poseer requisitos que han sido mencionados anteriormente, el tratamiento odontológico no es solo un problema técnico sino también, y principalmente, biológico. (3)

Por tal motivo podemos decir que la Endodoncia es la ciencia y el arte que cuida la profilaxis y el tratamiento del endodonto y de la región apical y periapical. Siendo representado el endodonto por la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa, mientras que la región apical y periapical está constituida por los tejidos de sostén del diente, que incluyen y rodean al ápice radicular, y que son el cemento, la membrana periodontal, la pared y el hueso alveolar.(3,10)

La Endodoncia es una rama de la Odontología que se ocupa de la prevención, como del diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que ocurren en el tejido que está dentro del diente, llamado pulpa dental (nervio) y también de los tejidos que rodean al diente en su inserción al maxilar, llamados ligamentos de sostén o periodonto.(5)

## **Objetivo de la endodoncia**

1. Limpiar el sistema de conductos radiculares de bacterias, tejido necrótico, etc. con el fin de dejar el conducto lo más aséptico posible. Nunca se conseguirá que sea totalmente estéril ya que tratamos solamente el conducto principal de cada raíz y no los numerosos conductos accesorios.<sup>(5)</sup>

2. Una correcta obturación con forma y tamaño adecuados: se da forma cónica de la corona al ápice del diente. Crearemos un tope apical para que se quede justo a la longitud de trabajo, esto es que el relleno esté ajustado a la longitud de la raíz y, por último, habrá que respetar la morfología original del conducto. <sup>(5)</sup>

3. Conseguir el sellado apical y del resto del conducto aislándolo del resto del organismo. <sup>(5)</sup>

4. Con seguir un cierre biológico.<sup>(5)</sup>

5. Rellenado perfecto: los cementoblastos del muñón pulpar van a producir cemento que cierra el ápice, consiguiendo el éxito de la endodoncia.<sup>(5)</sup>

### **Fases del Tratamiento Endodóntico.**

Diagnóstico

Anestesia

Aislamiento

Apertura

Conductometria

Obturación

Restauración

Control

**Diagnóstico:** es imprescindible para asegurar que la lesión ha alcanzado la pulpa y ha producido una lesión irreversible en esta para lo cual deberemos efectuar la endodoncia, además nos da otros valiosos datos como la anatomía de las raíces, número de raíces y si hay alguna otra afección como por ejemplo un absceso periapical.<sup>(5)</sup>

**Anestesia:** La anestesia local es la pérdida temporal de la sensibilidad (térmica, dolorosa y táctil), por medios terapéuticos (suministro de fármaco), sin inhibición de la conciencia. El anestésico local es un bloqueador reversible de la conducción de las fibras nerviosas cuando es suministrado en un área determinada. Lo anterior se efectúa por una acción de la membrana axonal que impide su despolarización. El bloqueo completo se produce por aplicación directa del fármaco. <sup>(5)</sup>

**Aislamiento:** permite vencer obstáculos durante el acto de operatoria dental como los pueden ser: la saliva, sangre, lengua, entre otros.

El aislamiento del campo operatorio es una maniobra odontológica que busca garantizar las condiciones orales más propicias para la intervención en los tejidos y su restauración posterior. Es de suma importancia en la práctica odontológica ya que buena parte del éxito en los tratamientos estomatológicos dependen de ello; especialmente cuando se realizan restauraciones inmediatas en los órganos dentarios o en tratamientos de conductos.<sup>(5)</sup>

**Apertura:** La apertura cameral consiste en realizar una cavidad en el diente exponiendo la totalidad de la cámara pulpar, para proporcionar a los instrumentos un acceso sin obstáculos hasta el final de la raíz.<sup>(5)</sup>

**Conductometría:**utilizando el L.E.A. (Localizador Electrónico del foramen Ápical) hallamos la distancia que hay hasta el ápice y lo corroboramos con la radiografía de conductometría.<sup>(5)</sup>

La conductometría es el conjunto de maniobras necesarias para determinar la longitud del diente que debe ser trabajada, que generalmente suele ser toda excepto los 0'5-1 milímetros finales de la raíz. Existen varias formas de realizarla: manual (con limas manuales), radiográfica y electrónica (mediante unos aparatos llamados localizadores de ápice).<sup>(5)</sup>

## **INSTRUMENTACIÓN.**

Persigue la limpieza del conducto y la conformación del mismo para facilitar la fase de obturación. Consiste fundamentalmente en eliminar todo el contenido del conducto y dejarlo en condiciones biológicas aceptables para poder ser obturado.<sup>(5)</sup>

### **Estandarización de los instrumentos endodónticos.**

Durante mucho tiempo los instrumentos radiculares fueron fabricados de acuerdo al gusto del fabricante, sin especificaciones precisas en cuanto a su diámetro, conicidad, longitud total o longitud de sus bordes cortantes. Existían diferencias significativas en la anchura de instrumentos que tenían el mismo número y que supuestamente eran similares. Ingle y LeVine (1962), utilizando un micro-comparador encontraron variaciones tanto en diámetro y conicidad y sugirieron un incremento definido en el diámetro relacionado al tamaño progresivo manteniendo una conicidad constante sin importar el propio tamaño.<sup>(5)</sup>

Los requisitos de la estandarización original que proponían fueron:

1. Los instrumentos serán numerados del 10 al 100, con saltos de cinco unidades hasta el tamaño 60 y saltos de diez unidades hasta el tamaño 100.
2. Cada número de instrumento será representativo del diámetro del instrumento en centésimas de milímetro en la primera vuelta en la punta (D1).
3. Los bordes cortantes empezarán en la punta del instrumento con el denominado diámetro 0 (D0) extendiéndose exactamente 16 milímetros hasta el vástago, terminando en el diámetro 16 (D16).
4. El diámetro de D16 será 32/100 o .32 mm. mayor que el de D0
5. Para control de calidad se miden bajo microscopio D0 y D3
6. Estas medidas aseguran un aumento constante en la conicidad de 0.02 mm. por mm. de cada instrumento sin importar el tamaño.

Otras especificaciones fueron añadidas posteriormente:

1. El ángulo de la punta del instrumento debe ser  $75^{\circ} \pm 15^{\circ}$ ,

2. Los instrumentos deben aumentar en 0.05 mm. en D0, entre los números 10 y 60 y luego deben incrementar en 0.1 mm. del número 60 al 150.
3. Los números 6 y 8 han sido añadidos para una mayor versatilidad
4. El mango del instrumento ha sido codificado con colores para un reconocimiento más sencillo.

Los instrumentos se fabrican en longitudes de 21, 25, 28 y 31 mm. de largo desde la punta hasta la unión del mango y vástago. Ordinariamente los instrumentos de 25 mm. son los más utilizados pero los de 21 mm. Muchas veces son requeridos para molares mientras que los de 28 o 30 mm. Son usados en caninos o dientes donde los de 25 mm. no alcanzan el tercio apical. Es posible conseguir ensanchadores de 40 mm. que se utilizan para colocar implantes endodónticos.<sup>(5)</sup>

### **Instrumentos para la ampliación y conformación del conducto radicular de tipo manual.**

**Las limas tipo K y los ensanchadores** fueron desarrollados a principios de siglo por Kerr Mfg. Co. Están fabricados con alambre de acero al carbono o acero inoxidable pasado por una matriz de tres o cuatro lados, ahusada y piramidal. La parte matrizada es entonces retorcida para formar series de espirales en lo que será el extremo operativo del instrumento.

Aunque la diferencia esencial entre las limas tipo K y los ensanchadores es la cantidad de espiras o estrías cortantes por unidad de longitud, la tendencia es que las limas sean formadas a partir de alambres matrizados de sección cuadrada y los ensanchadores retorciendo alambres de sección triangular.<sup>(6)</sup>

**Los ensanchadores** son operados manual o mecánicamente (Grupo I y II de la FDI). Se emplean para agrandar los conductos radiculares mediante movimientos de corte circular. Ejercen su acción cuando se les inserta dentro del conducto, se les hace describir un cuarto de vuelta en sentido horario para trabar sus hojas cortantes en la dentina, y se les retira (penetración, giro y retracción). El corte se hace durante la retracción y el proceso se repite.<sup>(16)</sup>

**Laslimas tipo K** se accionan en forma manual, con espirales apretadas, dispuestas de tal manera que el corte ocurre tanto al tirar de ellas como al empujarlas. Se usan para agrandar los conductos radiculares por acción cortante o por acción abrasiva. Las limas tipo K de diámetro pequeño precurvadas también se utilizan para explorar los conductos, para colocar cemento sellador (girando el instrumento en sentido contrario a las agujas del reloj) y en algunas técnicas de obturación, su sección transversal es típicamente cuadrado. Para utilizar una lima con acción de ensanchador, el movimiento es igual que en el caso de este último (penetración, giro y retracción). La lima tiende a trabarse en la dentina con mayor facilidad que el ensanchador.<sup>(16)</sup>

**Laslimas tipo Hedström** se fabrican por desgaste mecánico de las estrías de la lima en el vástago metálico del extremo cortante del instrumento para formar una serie de conos superpuestos de tamaño sucesivamente mayor desde la punta hacia el mango. El ángulo helicoidal de los instrumentos habituales tipo H se acerca a 90° o sea aproximadamente perpendicular al eje central del instrumento. Las limas tipo Hedström son instrumentos metálicos cónicos y con punta, accionados a mano o mecánicamente con bordes cortantes espiralados dispuestos de manera tal que el corte ocurre principalmente al tirar del instrumento. Se utilizan para agrandar los conductos radiculares, sea por corte o por abrasión. Es imposible ensanchar o taladrar con este instrumento.<sup>(16)</sup>

### **Instrumentos endodónticos de níquel-titanio**

Recientemente fueron introducidos instrumentos tanto manuales como accionados con motor fabricados con una aleación de níquel y titanio (**NiTi**) que se ha comprobado tienen de dos a tres veces mayor flexibilidad que los instrumentos de acero inoxidable así como una resistencia mayor a la fractura tanto en la torsión derecha como izquierda. Asimismo hay evidencia de que la eficiencia en el corte así como la instrumentación de conductos curvos, debido a la mayor flexibilidad del instrumento.

Las limas de níquel titanio son biocompatibles y al parecer tienen excelentes propiedades anticorrosivas.

## **Precauciones con los instrumentos de níquel titanio y prevención.**

1. Nunca hay que forzar una lima. Estos instrumentos requieren una técnica pasiva. Si se encuentra resistencia, hay que detenerse de inmediato y antes de continuar, aumentar la conicidad coronal y tratar de profundizar más en la cavidad, utilizando una lima de mano ahusada de acero inoxidable más pequeña.
2. Los conductos que se unen bruscamente en ángulos agudos suelen encontrarse en raíces como la mesiobucal de los molares maxilares, todos los premolares y los incisivos mandibulares, al igual que en las raíces mesiales de los molares mandibulares.
3. Los conductos curvos que tienen un alto grado y un pequeño radio de curvatura son peligrosos. Más de 60° y que se encuentran 3-4 mm de longitud de trabajo.
4. No deberán utilizarse en exceso las limas. Nadie sabe el número máximo o ideal de veces que se puede utilizar una lima. Sólo una vez, es el número más seguro.
5. La fatiga del instrumento es más frecuente durante las etapas iniciales de la curva de aprendizaje.
6. Los rebordes que se forman en un conducto dan espacio para que se desvíe una lima. No se deberá utilizar el instrumento de níquel titanio para sortear rebordes, sólo se utilizará una pequeña lima de acero inoxidable curva.
7. Los dientes con curvas tipo "S" deberán abordarse con precaución. Sin embargo, el ensanchamiento adecuado del tercio a la mitad coronal del conducto reducirá los problemas en estos casos.
8. Si el instrumento está avanzando fácilmente en un conducto y luego se siente que se detuvo en su base, ¡no se debe aplicar presión adicional! Esto hará que la punta del instrumento se doble.
9. Habrá de evitar crear un conducto del mismo tamaño y convergencia que el instrumento que se está utilizando.
10. Es preciso evitar los cambios súbitos en la dirección de un instrumento ocasionados por el operador (es decir, los movimientos de sacudida o estocada)
11. Al igual que con cualquier tipo de instrumento, una preparación con un acceso deficiente llevará a errores en el procedimiento.

12. El avanzar o empujar un instrumento hacia un conducto en pasos demasiados grandes hace que actúe como una fresa o pistón, y aumenta considerablemente la tensión ejercida sobre el metal.
13. ¡No hay que apresurarse! No hay que ser codicioso y tratar de hacer que el níquel titanio haga más de lo que está diseñado para hacer.
14. Es decisivo que el personal y el dentista inspeccionen los instrumentos, sobre todo los usados. A diferencia del acero inoxidable, la aleación de níquel titanio tiene una excelente memoria. La lima debe ser recta; si hay alguna flexión, el instrumento está fatigado y deberá reemplazarse.
15. No hay que suponer que la longitud de las limas es siempre exacta; es preciso medir cada lima.

### **Instrumentos rotatorios.**

Con la llegada del níquel titanio fue posible desarrollar de manera practica un tipo de instrumentos semejante a las limas (denominados en general rotatorios) que pudiera ser eficaz como instrumento rotatorio en los conductos radiculares moderadamente curvo. (10)

Los instrumentos de níquel titanio necesitan una velocidad constante para evitar fracturas por estrés. Aunque a veces es posible operar con estos instrumentos de níquel titanio con una pieza de mano neumática, es muy recomendable emplear una pieza de mano eléctrica, ya que con ella la velocidad puede mantenerse de modo uniforme y las revoluciones por minuto son las adecuadas.(13)

En un intento de reducir el número de instrumentos rotatorios utilizados en la limpieza y ensanchado del sistema de conductos radiculares aparecen los instrumentos Protaper.

El sistema Protaper se presenta en un juego de 6 instrumentos, de los cuales tres se utilizan para ensanchar, llamados Sx, S1 y S2, y tres para el terminado del sistema de conductos radiculares identificados como F1, F2 y F3.

Dentro de la terminología empleada por los fabricantes, S significa Shape, mientras que F significa Finish.

Machtou propuso un orden secuencial para el manejo de los instrumentos Protaper, con la característica de que el instrumento Sx, es de menor longitud que el resto de los demás instrumentos.

**Conometría:** sirve para verificar si el cono de gutapercha es del diámetro de instrumentación y la longitud esta exacta.

**Técnicas de instrumentación del conducto radicular:**<sup>(6)</sup>

A las mismas las podemos agrupar en tres grandes categorías:

- a) Técnicas corono-apicales.
- b) Técnicas ápico-coronarias.
- c) Técnicas mixtas.

**Técnicas corono-apicales (Crown-Down):** En estas técnicas el conducto se instrumenta primeramente en el tercio coronario del conducto radicular, luego el tercio medio y finalmente el tercio apical, evitando impulsar restos orgánicos y bacterias hacia los tejidos periapicales.<sup>(6)</sup>

**Técnicas ápico-coronarias (Step-Back):** Estas técnicas son también llamadas “escalonadas” o “paso atrás”. La instrumentación comienza en el tercio apical del conducto y una vez instrumentado éste a medida que aumentamos el grosor de los instrumentos, estos se alejan del extremo apical, buscando generar una forma cónica y con el foramen en su tamaño y posición original.<sup>(6)</sup>

**Técnicas mixtas:** Constituyen una combinación de las técnicas anteriores.

**Técnica protaper.**

**Acceso.**

Se asegurará que la cavidad de acceso permita ingresar en línea recta a la embocadura del conducto.

**Instrumentación:**

Se Introducirá las limas K No. 10 y 15 sin forzarlas con movimientos de áncora de reloj, hasta donde encuentre resistencia y no mas allá del final del tercio medio del conducto o hasta la longitud tentativa. Esto nos permitirá verificar que no existe ninguna obstrucción en él.<sup>(16)</sup>

Se lavara y se colocara lubricante en la cámara pulpar.

Se procederá a ensanchar los tercios cervicales y medio del conducto de la siguiente manera:

1. Se colocara la lima S1 en el contrángulo. Y se hará girar, la introduciremos en el conducto radicular hasta donde el grosor del conducto lo permita y sin sobrepasar el final del tercio medio.
2. Se irrigara el conducto y se introducirá la lima K número 15 para comprobar su permeabilidad.
3. Se colocara la lima Sx en el contrángulo. Y se hace girar, la introduciremos en el conducto radicular a la misma longitud que la lima anterior.
4. Se irrigara el conducto y se introducirá la lima K número 15 para comprobar su permeabilidad.
5. Se realizara la conductometría para determinar la longitud de trabajo,
6. Se verificara que la lima K número 15 entre sin ningún obstáculo hasta la longitud de trabajo. Si no se consigue con facilidad, se utilizare una lima K número 8 y 10 con la técnica de Fuerzas Balanceadas y luego se repite el procedimiento con la lima K número 15 para conseguir que entre sin forzarla.
7. Se colocara la lima S1 en el contrángulo. Y se hará girar, la introduciremos en el conducto radicular a la longitud de trabajo.
8. Se irrigara el conducto y se introducirá una lima K número 15 a la longitud de trabajo, para comprobar su permeabilidad.
9. Se colocara la lima S2 en el contrángulo. Se hará girar, la introduciremos en el conducto radicular a la longitud de trabajo.
10. Se irrigara el conducto y se introducirá la lima K número 15 a la longitud de trabajo para comprobar su permeabilidad.

11. Se colocara la lima F1 en el contrángulo. Y se hara girar, la introduciremos en el conducto radicular a la longitud de trabajo.
12. Se irrigara el conducto radicular.
13. Se introducirá en el conducto una lima K número 20 a la longitud de trabajo y se hará una ligera presión sobre el mango en dirección apical. Si la terminación apical presenta un buen tope, se procedera a lavar, secar y obturar el conducto radicular.
14. Si la lima K número 20 sobrepasa la longitud de trabajo, se coloca una lima F2 en el contrángulo. Y se hará girar la introduciremos en el conducto radicular a la longitud de trabajo.
15. Se irrigara el conducto radicular.
16. Se introducirá en el conducto una lima K número 25 a la longitud de trabajo y se hará una ligera presión sobre el mango en dirección apical. Si la terminación apical presenta un buen tope, procederá a lavar, secar y obturar el conducto radicular.
17. Si la lima K número 25 sobrepasa la longitud de trabajo, se colocara la lima F3 en el contrángulo. Se hará girar y se introducirá en el conducto radicular a la longitud de trabajo.
18. Se irrigara el conducto radicular.
19. Se introducirá en el conducto una lima K número 30 a la longitud de trabajo y se hará una ligera presión sobre el mango en dirección apical. Si la terminación apical presenta un buen tope, procederá a lavar, secar y obturar el conducto radicular<sup>(13)</sup>

## **OBTURACIÓN:**

### **Definición de obturación:**

Obturación viene del verbo *obturar*. Según el diccionario de la real academia del lenguaje: obturar es tapar o cerrar una abertura o conducto introduciendo o aplicando un cuerpo. <sup>(13)</sup>

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.<sup>(9)</sup>

En vista de lo anterior se han formulado reglas sobre la extensión de la instrumentación y obturación de los conductos radiculares, y se han implementado los límites anatómicos del espacio pulpar que son la unión de la dentina con el cemento en sentido apical, y la cámara pulpar en sentido coronario. (9)

La unión de la dentina con el cemento (dentino cementaria) se encuentra en promedio a 0.5 ó 0.7 mm de la superficie externa del agujero apical, como lo demuestra claramente Kuttler. Es en este punto donde deberá terminar la instrumentación y obturación del conducto. Algunos dentistas están en desacuerdo con este punto de limitación, y prefieren obturar hasta el “botón” periapical. En cualquier caso, los conductos sobre obturados tienden a causar más dolor posoperatorio que aquellos obturados hasta la unión de la dentina con el cemento.(9)

Por fortuna la mayoría de los selladores para conductos radiculares utilizados en la actualidad, así como los materiales sólidos para la obturación, son tolerados por los tejidos periapicales una vez que los cementos han fraguado.(4)

Para poder obturar un conducto radicular y decirse que está listo este debe de haber sido ensanchado hasta un tamaño óptimo y el diente debe de estar seco y asintomático.(6)

### **Técnicas de obturación**

Tendremos varias técnicas:

#### **Técnica de compactación lateral en frío**

Es la más empleada por:

1. Tener una eficacia demostrada
2. Relativa sencillez
3. Control del límite apical de la obturación
4. Uso de instrumental sencillo
5. Indicada en la mayoría de los casos

Pasos:

1. Calibrado de la zona apical del conducto: *lima apical maestra*, es aquella lima que su grosor es el mínimo que vamos a usar.

2. Elección del espaciador: tiene que alcanzar la *longitud de trabajo*, esto es la longitud que mide desde la corona hasta el ápice, menos 1 ó 2 milímetros. Se recomienda usar *localizadores de ápice digitales* para una mayor fiabilidad.
3. Elección de la punta de gutapercha: el diámetro será el mismo que el de la *lima apical maestra*.
  1. Prueba táctil: notar una pequeña resistencia al introducirla.
  2. Prueba métrica: con la regla milimetrada estéril.
  3. Prueba visual: radiografía de cronometría.

Técnicas de gutapercha termoplastificada. Se pueden utilizar técnicas de condensación vertical calentando previamente la gutapercha con instrumentos calientes o con aparatos destinados a tal uso como el touch and heat. También pueden utilizarse condensadores verticales calentados eléctricamente ( System B) y pistola de gutapercha termoplastificada (obtura 2, elements, Beefill)

### **Técnica de cono único**

Esta técnica es rápida y relativamente fácil, consiste en la elaboración de un cono a la medida del conducto radicular; lograr la obliteración completa del conducto radicular instrumentado, mediante la utilización de un cono único de gutapercha y sellador.

**Radiografía final:** La utilizaremos para comprobar el resultado final, comprobando que se haya rellenado por completo cámara y conductos radiculares así como una buena longitud de los mismos.

Según Ingle, en su estudio de Washington sobre fracasos y éxitos endodónticos sugiere que la percolación del exudado periapical hacia el conducto incompletamente obturado constituye la causa más importante de fracasos. (9)

Es posible suponer que los productos nocivos del agujero apical actúan como irritantes inflamatorios. En la actualidad, se especula que el trasudado que continuamente se filtra hacia el conducto no obturado o mal obturado proviene indirectamente del suero sanguíneo y consta de proteínas hidrosolubles diversas enzimas y sales, de dice también que

el suero es atrapado en el fondo del saco del conducto mal obturado, lejos de la influencia del torrente circulatorio, y que experimenta degradación en este lugar. (9)

Posteriormente se difunde con lentitud hacia los tejidos periapicales y actúan como irritantes fisicoquímicos para producir la inflamación periapical característica de la periodontitis apical. (9)

La inflamación periapical al parecer persiste bajo la inflamación de cualquier sustancia nociva. Las bacterias sin duda tienen un cometido importante en la producción de tóxicos dentro del conducto radicular. Sin embargo, en ausencia de bacterias el suero degradado por sí solo puede asumir la función de irritante tisular primario. La persistencia de la inflamación periapical en ausencia de infección bacteriana puede entonces atribuirse a la filtración apical del suero y sus productos de degradación. (9).

En conclusión el objetivo principal de la endodoncia es la creación de un sello a prueba de líquidos a nivel del agujero apical, así como la obliteración total del espacio del conducto radicular. (9)

### **Materiales para obturar un conducto radicular.**

En la actualidad se emplean una diversidad de materiales para la obturación de conductos radiculares, de los cuales Grossman clasifica en:

- Plásticos
- Sólidos
- Cementos
- Pastas. (9)

También ha formulado 10 requisitos para un material de obturación radicular ideal los cuales se aplican igualmente a metales, plásticos y cementos. (9)

Los requisitos son los siguientes:

1. Debe poder introducirse con facilidad en un conducto radicular.
2. Debe sellar el conducto en dirección lateral así como apical.
3. No debe encogerse después de ser insertado.

4. Debe de ser impermeable.
5. Debe de ser bacteriostático, o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
6. Debe de ser radiopaco.
7. No debe manchar la estructura dentinaria.
8. No debe irritar los tejidos periapicales.
9. Debe de ser estéril, o de poder ser esterilizado con rapidez y facilidad inmediatamente antes de su inserción.
10. Debe de poder retirarse con facilidad del conducto radicular si fuera necesario. (7)

### **Gutapercha:**

Se ha usado para relleno de cavidades en dientes careados, mezclando la gutapercha, sulfato de calcio, sílice, polvo de vidrio, óxido de Zn, que le aportan dureza y consistencia y sirven para relleno. Su composición química según Grossman:

- Gutapercha 20%
- Relleno ( óxido de zinc) 60 a 75%
- Ceras y resinas como componentes restantes.

Hoy día los conos se fabrican estandarizados, y son enrollados manualmente. Se establecen tolerancias de 0,005 mm de diámetro para los conos de 10 - 25, y de 0,007 mm para los de 30 - 140. (2)

La gutapercha como cualquier material odontológico presenta una serie de ventajas y desventajas de las cuales son: (2)

### **Ventajas:**

- Buena compactibilidad.
- Buena compresibilidad.
- Buena tolerancia tisular (Biocompatibilidad)
- Radiopacidad.
- Estabilidad dimensional.

- Buena plasticidad.
- Impermeabilidad.
- Poder bacteriostático
- No tiñe el diente.
- Bajo costo económico.
- Vida media larga (sin alterar su almacenaje)
- Soluble en disolventes orgánicos.
- Inerte.
- Insoluble en agua.

**Desventajas:**

- Falta de rigidez
- Carece de adhesividad.
- Difícil esterilización química y por calor (cambia el comportamiento).
- Falta de control longitudinal por al visco elasticidad.
- Fragilidad con el paso del tiempo si hay exposición a la luz o al aire. (2)

Dentro de las ventajas que se obtiene en el tratamiento y obturación con la gutapercha son los siguientes:

- Fácil manipulación e introducción en los conductos radiculares.
- Tiempo de trabajo y endurecimiento adecuados.
- Adaptación a las paredes del conducto radicular.
- Capacidad de sellado de conductos accesorios y secundarios.
- Baja solubilidad y desintegración.
- Radiopacidad.
- Biocompatibilidad.
- No produce cambios de coloración en el remanente dentinario.(2)

**Cementos o selladores.**

**Funciones de los cementos o selladores:**

El empleo de un sellador para obturar los conductos radiculares es esencial para el éxito del tratamiento de conductos. No sólo contribuye al logro del sellado apical, sino que

también sirve para rellenar las irregularidades del conducto y las discrepancias entre la pared del conducto radicular y el material de relleno sólido.<sup>(17)</sup>

Los selladores suelen proyectarse a través de los conductos accesorios o laterales y pueden ayudar al control microbiano al expulsar los microorganismos ubicados en las paredes del conducto radicular o en los túbulos dentinarios. <sup>(17)</sup>

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. <sup>(17)</sup>

Grossman ha enumerado 13 requisitos y características de un buen sellador para conductos radiculares:

1. Debe ser pegajoso cuando se mezcla para proporcionar buena adhesión entre el material y la pared del conducto.
2. Debe formar un sellado hermético.
3. Debe de ser radiopaco, de tal forma que pueda ser observado en la radiografía.
4. Las partículas de polvo deben ser muy finas para que puedan mezclarse fácilmente con el líquido.
5. No debe de encogerse al fraguar
6. No debe manchar la estructura dentinaria.
7. Debe de ser bacteriostático o al menos no favorecer la reproducción de bacterias.
8. Debe fraguar lentamente.
9. Debe ser insoluble en los líquidos bucales.
10. Debe ser bien tolerado por los tejidos; o sea, no irritante para los tejidos periapicales.
11. Debe ser soluble en un solvente común por si fuera necesario retirarlo del conducto.
12. No debe provocar una reacción inmunológica en los tejidos periapicales.
13. No debe ser mutagénico (no carcinogénico).<sup>(9)(17)</sup>

## AH-Plus/Topseal

Recientemente un sustituto de AH26 comercialmente llamado AH-Plus, fue introducido por Dentsply/DeTrey. Según el fabricante, el nuevo producto posee las ventajosas propiedades físicas de AH26, pero preserva la química de las aminas epóxicas para que el material no libere la sustancia tóxica formaldehído, mejorando así sus propiedades biológicas. (17)

AH-Plus consiste de dos pastas, es fácil de manipulación, se adapta bien a las paredes del conducto radicular y se afirma que presenta estabilidad dimensional a largo plazo. (17)

Topseal posee la misma composición que AH-Plus, pero es fabricado por

Pasta Epóxica	Resina epóxica
	Tungstato de Calcio
	Oxido de Zirconio
	Aerosil
	Oxido de Hierro
Pasta Amina	Amina Adamantina
	N,N-Dibenzyl-5-oxanonano-diamina-1,9-TCD-diamina
	Tungstato de Calcio
	Aerosil
	Aceite de silicona

Dentsply/Maillefer. (17)

Los cementos de resinas plásticas se caracterizan porque tienen una alta toxicidad inicial, que rápidamente desaparece, y porque su trama de resina es radiolúcida, de modo que

los fabricantes se ven obligados a incorporarles sales metálicas para hacerlos radiopacos. Su rebalse al periápice determina una larga permanencia en éste, ya que al organismo se le hace difícil la reabsorción de las sales de metales pesados y la de la trama resinosa le es prácticamente imposible. (1)

La mayoría de los estudios concluyen que el cemento a base de resina epoxica (AH plus/top seal) posee ventajas sobre los comparados. Es un cemento biocompatible, bien tolerado y seguro. Demostró ser el menos citotóxico, lo cual aumenta con el tiempo hasta su endurecimiento total.

Pudiendo ser aplicable y/o estar en relación a los aspectos citados, y en situaciones clínicas en donde se pueden observar los llamados puffs o botones de cemento, los cuales invaden el espacio del ligamento periodontal.(12)

### **El porta pastas Léntulo**

Instrumento fabricado a partir de un lingote circular de acero inoxidable retorcido formando un espiral abierto y continuo. Su vástago presenta un diseño especial para ser adaptado en un contrángulo convencional o puede ser de mango plástico o metálico para uso manual. Comercialmente se encuentran en tres longitudes, 17, 21,25 mm y en 4 colores con diámetros diferentes.(16)

#### **Funciones:**

Es usado para llevar pasta o cemento dentro del conducto radicular y se hace girar en sentido de las manecillas del reloj, se debe de evitar que la espiral rose por completo contra las paredes del conducto para evitar su fractura, el uso de un léntulo manual le da más seguridad al operador pues tiene el control en su posición para evitar su fractura.(16)

## **TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA.**

Los tratamientos endodónticos se han afianzado como procedimientos confiables. Las tecnologías incorporadas en los últimos 20 años (microscopios clínicos, instrumental rotatorio y ultrasonidos, entre otros) han permitido resolver casos cada vez más complejos. El área imaginológica también evolucionó en este tiempo, donde tanto la fotografía clínica como la radiografía convencional pasaron a tener una opción digital más rápida y segura.

La radiografía intraoral ha jugado un rol crítico y determinante en la odontología desde que fue utilizada por primera vez en 1895 a las pocas semanas del descubrimiento casual de los rayos X por Roentgen. Su utilidad la ha llevado a ser un instrumento indispensable como auxiliar de diagnóstico.<sup>(4)</sup>

En endodoncia ha sido un eje primordial desde que en 1899 Kells reportara la utilidad de visualizar un alambre dentro de un conducto en un "radiograma" para determinar su longitud.<sup>(4)</sup>

### **Limitaciones del estudio radiográfico convencional:**

La radiología intraoral requiere de una configuración geométrica óptima del tubo generador de rayos x, del área a radiografiar y de la película o sensor para producir una proyección correcta del diente y de las estructuras circundantes. Si se altera o compromete cualquiera de los componentes de la cadena necesaria para obtener la imagen, ésta puede evidenciar alteraciones geométricas o de exposición. Si la misma resulta alejada del óptimo ideal el profesional puede cometer errores y realizar un diagnóstico impreciso.<sup>(4)</sup>

Es relevante tener presente que:

- Las radiografías sugieren, no determinan.
- Son relativas, siempre necesitan de confirmación clínica
- Sugieren información sobre la anatomía compleja de las piezas dentarias, Sin embargo no se pueden detallar istmos o conductos laterales, entre otros.
- No se puede precisar el estado inflamatorio del tejido pulpar

- No se puede emitir un diagnóstico definitivo de las lesiones, ya que sólo muestran la destrucción ósea.
- De no afectar la cortical ósea, las lesiones pueden pasar inadvertidas.
- No es una réplica de las direcciones de las raíces, es una proyección.
- No se observan líneas de fisura.

Las fracturas radiculares pueden ser difíciles de observar, dependiendo de su ubicación y

- Complejidad
- No registran tejidos blandos
- Es difícil observar todos los conductos en una sola imagen.

Las radiografías dentales también juegan un rol importante en el análisis de la condición éxito-fracaso en endodoncia, pues esta se analiza y establece en relación al estado de salud del hueso periradicular a los dientes con endodoncia.

El tratamiento endodóntico requiere de la mayor calidad posible en su ejecución y para ello mientras más detalles se visualicen de la anatomía radicular y tejidos adyacentes, mejor se abordará cada caso. Cualquier tecnología que nos ubique de un plano 2D a uno volumétrico 3D en una resolución de cientos de un milímetro, facilitará el entendimiento de la condición del paciente.<sup>(4)</sup>

### **Tomografía Computarizada**

La palabra tomografía es formada por la unión de dos términos griegos “tomos” y “graphos” que significa respectivamente, partes y registro. De esta forma, la tomografía consiste en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes

La Tomografía Computarizada (TC o TAC) es un procedimiento diagnóstico no invasivo que utiliza una combinación de radiografías y tecnología computarizada para obtener imágenes de cortes transversales del cuerpo, tanto horizontales como verticales. Esta muestra imágenes detalladas de cualquier parte del cuerpo, incluidos los huesos, músculos,

grasa, órganos, y vasos sanguíneos, brindando más información que las placas convencionales.<sup>(4)</sup>

Un tomógrafo es en esencia un aparato que hace múltiples radiografías a la vez y desde distintos ángulos. Posteriormente una computadora reúne todas las imágenes y las transforma en una sola, que es la suma de todas las obtenidas.

El tomógrafo está compuesto por un tubo generador de rayos X y un detector que mide la intensidad del estrecho haz de rayos X emitido por el tubo y que pasa a través del cuerpo que se estudia.

Conocida la intensidad emitida y la recibida se puede calcular la porción de energía absorbida, siendo esta directamente proporcional a la densidad atravesada. Luego el emisor del haz, que tenía una orientación determinada, cambia su orientación para captar la siguiente imagen. Este espectro también es recogido por los detectores que se mueven de manera simultánea junto al emisor del rayo. La computadora va sumando cada una de las imágenes obtenidas mientras el dispositivo da una vuelta de 360°, hasta que se dispone de una imagen tomografía definitiva y fiable. Tanto el paciente como el haz de rayos X se mueven continuamente, es por ello que el rayo se emite en forma de espiral o helicoidal.<sup>(4)</sup>

La tomografía computarizada tradicional, permite la reconstrucción multiplanar del volumen escaneado, o sea, la visualización de las imágenes axiales, coronales, sagitales y oblicuas así como la reconstrucción en 3D.

La odontología general y en particular la endodoncia se ve beneficiada con esta modalidad de imágenes, ya que encuentran aplicaciones útiles en el diagnóstico, en la toma de decisiones, como guía de procedimientos y en la evaluación post operatoria.

La endodoncia requiere imágenes lo más precisas posibles. La anatomía de los conductos radiculares, calcificaciones y la presencia de fisuras debería ser idealmente observada en una imagen tridimensional.<sup>(4)</sup>

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general.**

Comparar el llenado del conducto radicular entre el método de obturación de cono único de gutapercha impregnado de cemento AH 26 plus versus el método de introducir el mismo cemento con léntulo y luego un cono único de gutapercha.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar si el método de obturación de cono único de gutapercha impregnado de cemento endodóntico llena los espacios del conducto radicular en su totalidad.
- Determinar si el método de obturación introduciendo el cemento endodóntico con léntulo y cono único de gutapercha llena los espacios del conducto radicular en su totalidad.
- Determinar la cantidad de burbujas que presentan cada uno de los métodos de obturación.
- Determinar el tercio del conducto radicular que presente mayor número de burbujas en cada uno de los métodos de obturación en estudio.

## **HIPÓTESIS:**

La técnica de obturación de conducto con cemento endodóntico introducido al conducto con léntulo y luego el cono de gutapercha, es más efectiva que la técnica de obturación de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha introducido al conducto, la diferencia es estadísticamente significativa.

## VARIABLES:

### Independiente

- ◆ Conducto radicular
- ◆ Obturación de conducto radicular:
  - Con cono único de gutapercha impregnado con cemento.
  - Introduciendo cemento con léntulo y luego un cono de gutapercha.

### Dependiente:

- ◆ Burbuja:
  - ❖ Presencia de burbuja en el conducto obturado.
  - ❖ Cantidad de burbujas presentes en la obturación.
  - ❖ Tercio del conducto radicular que presenta más burbuja.

## Definición y Medición De Variables.

### Independiente

**CONDUCTO RADICULAR:** Porción de la cavidad pulpar de la raíz de un diente que se extiende desde la cámara pulpar hasta el agujero apical. Puede haber más de un conducto radicular en un mismo diente. En el presente estudio se utilizarán los conductos mesiobucal y mesiolingual de primeras molares inferiores.

**OBTURACIÓN DE CONDUCTO RADICULAR:** Acción de llenar ó sellar en su totalidad el espacio de un conducto radicular tratado endodónticamente mediante:

- Un cono único de gutapercha impregnada con cemento.
- Introduciendo cemento con léntulo luego un cono de gutapercha.

### Dependiente:

**Burbuja:** Espacio entre las paredes del conducto radicular, el cemento y/o la gutapercha en un conducto radicular tratado endodónticamente, de tamaño y forma variable.

- ✓ Presencia de burbuja en el conducto obturado: burbuja que puede estar presente o no en la obturación de un conducto radicular tratado endodónticamente. Se considerará una burbuja cuando en la imagen de una tomografía axial computarizada se logre visualizar un área bien definida roengenolúcida de tamaño, forma, posición y número variable que esté entre la gutapercha y las paredes del conducto.
  
- ✓ Cantidad de burbujas presentes en la obturación: Número de burbujas presentes en la obturación de un conducto radicular tratado endodónticamente, observadas en una tomografía axial computarizada.
  
- ✓ Tercio del conducto radicular que presente más burbujas: Lugar que ocupa el espacio vacío en el conducto radicular ya obturado según el tercio en que esté: tercio cervical, tercio medio o tercio apical.

## **METODOLOGÍA.**

La presente investigación es de tipo cuantitativo. Se caracterizó por conocer las burbujas dejados por el cemento y la gutapercha en el conducto radicular de una pieza dental tratada endodónticamente, por medio de dos diferentes técnicas de obturado.

### **Población.**

La población estuvo conformada por primeras molares inferiores extraídas.

### **Muestra.**

Para el presente estudio se requirió una muestra conformada de 60 piezas dentales extraídas, para poder obtener un grado de error mínimo y así poder comprobar nuestra hipótesis. Se utilizaron primeras molares inferiores extraídas tomando solo los conductos mesio-bucal y mesio-lingual; esta muestra se dividió en dos grupos de 30 piezas dentales cada uno. Cada grupo se conformó de 60 conductos radiculares logrando una muestra total de 120 conductos radiculares. Uno de los grupos utilizo para la obturación de gutapercha del tipo protaper con cono único impregnado de cemento AH26 Plus y el segundo grupo para la obturación del conducto radicular introduciendo el cemento AH 26 Plus con léntulo y posteriormente el cono único de gutapercha.

### **Criterios de inclusión:**

Conductos radiculares mesiales de molares permanentes inferiores derechas e izquierdas. Que fueron de una longitud variable y permeable, de un diámetro apical no mayor de una lima K manual número 40 y curvatura no mayor a 30° de su tercio medio hacia el tercio apical. La corona clínica pudo presentar presencia o ausencia de caries y fractura.

## **RECURSOS:**

### **Humanos:**

- ❖ Profesionales de la odontología que extraerán las piezas dentarias para el estudio.
- ❖ Investigador que realizó el estudio.
- ❖ Técnico de radiología ó tomografía axial computarizada.

### **Particulares.**

- ❖ Centro de radiología.
- ❖ Centro radiológico Clínica Londres.

### **Materiales y equipo.**

- ❖ Piezas dentarias.
- ❖ Aparato de tomografía axial computarizada.
- ❖ Aparato rotatorio para realizar los tratamientos de conductos.
- ❖ Limas K manuales de 15 a 40 de 25 mm.
- ❖ Limas del tipo protaper.
- ❖ Puntas de papel del tipo protaper o su equivalente.
- ❖ Fresas de carburo redondas numero 2.
- ❖ Fresa de diamante con punta inactiva de forma troncocónica.
- ❖ Unidad dental.
- ❖ Pieza de mano de alta velocidad.
- ❖ Pieza de baja velocidad con contrángulo.
- ❖ Explorador endodóntico normal y modificado.
- ❖ Lentes de protección.
- ❖ Mascarilla.
- ❖ Guantes de látex.
- ❖ Jeringa irrigadora.
- ❖ Hipoclorito de sodio al 5%.
- ❖ Léntulos.
- ❖ Lámpara de luz blanca.

- ❖ Gutapercha del tipo protaper.
- ❖ Cemento AH 26 plus
- ❖ Loseta de vidrio.
- ❖ Espátula para mezclar cemento.
- ❖ Silicona putty.
- ❖ Hoja de recolección de datos.
- ❖ Negatoscopio.
- ❖ Lápiz, bolígrafo, borrador, tinta para impresora, impresora, computadora.

**Económicos:**

El estudio tuvo un costo entre materiales y equipo aproximado de: Q.6, 000.00 más Q. 1000.00 de papelería y gastos extras.

**Cronograma:**

ACTIVIDADES	TIEMPO ( Mes - semanas )																											
	abril				mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Revisión de protocolo			x			x										x												
Informe final	x	x	x			x	x																					

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.**

El método estadístico que se utilizó es la Chi cuadrada, nos sirvió para la comparación global de la frecuencia de espacios vacíos en cada uno de los dos métodos de obturación, y así se determinó si la frecuencia de espacios vacíos observados en cada método de obturación es significativamente igual a la frecuencia teórica prevista o por el contrario si estos dos métodos demostraron una diferencia significativa.

**Procedimiento:**

Se visitaron clínicas dentales para la recolección de las molares. Estas se introdujeron en una solución de hipoclorito de sodio al 5% por 20 minutos, se escogieron las piezas que reunieron las características y especificaciones que el estudio requirió. Durante la

manipulación de los morales extraídos, el operador siempre utilizó guantes descartables de látex, así mismo gorro, lentes y mascarilla.

Se colocaron en un tacelelaborado consilicona putty y se realizó la conformación de los conductos radiculares según la técnica descrita en el marco teórico; con el sistema de limas de NiTiptotaper y se dividieron en dos grupos. Durante la manipulación de los morales extraídos, el operador siempre utilizó guantes descartables de látex, así mismo gorro, lentes y mascarilla.

### **TÉCNICA DE OBTURADO:**

#### **Obturación de conductos con cemento endodontico impregnado en la gutapercha del tipo protaper.**

Se realizaron las pruebas visual y táctil del cono maestro, se mezcló el cemento AH26 Plus según indicación del fabricante y se untaron el cono de gutapercha del tipo protaper en toda su longitud, luego se introdujo al conducto hasta la longitud de trabajo, se eliminó con un instrumentó caliente el excedente de gutapercha a nivel de la embocadura del conducto y luego con una torunda de algodón se eliminó el cemento excedente en la cámara pulpar. Se dejó en reposo para que el cemento fraguara el tiempo que el fabricante indica.

#### **Obturación de conducto con cemento endodóntico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper.**

Se mezcló el cemento AH26 Plus según indica el fabricante, luego se escogió un léntulo de diámetro similar a la lima apical maestra (LAM), se marco con un tope la longitud de trabajo y se resto a un milímetro de la longitud final, se untó 5 mm de la punta del léntulo con cemento y se introdujo al conducto sin movimiento hasta el tercio medio, ya dentro de este se accionó el reóstato y se hizo girar a una velocidad de 700 revoluciones por minuto, se aproximó el léntulo a una de las paredes del conducto para introducir el cemento, se retiró el léntulo del conducto girando, luego se unto nuevamente el léntulo con cemento endodontico,

se introdujo nuevamente el léntulo inmóvil hasta un milímetro menor a la longitud de trabajo, esto se realizó en varias ocasiones hasta asegurarse que el cemento ocupó la totalidad el diámetro y longitud del conducto, se tomo una punta de gutapercha del tipo protaper del diámetro de la lima apical maestra y se introdujo en el conducto, se eliminó el excedente de gutapercha a nivel de la embocadura del conducto, con un instrumentó caliente y luego se limpió el cemento remanente en la cámara pulpar con una torunda de algodón. Se dejó en reposo para que el cemento fraguara el tiempo que el fabricante indica.

Ya realizada la Obturación según los dos métodos en estudio cada grupo, se extrajeron las piezas dentarias del taca individual, se marcaron según el tipo de obturado realizado, se procedió a elaborar dos táceles con silicona putty y se colocaron cada pieza de tal forma que las raíces queden libres y los ápices al mismo nivel para la toma de la tomografía axial computarizada,

Se llevaron los dos táceles al centro radiológico plenamente identificados y se introdujeron en el tomógrafo, luego se procedió a hacer cortes de 1 mm de espesor. Después de tomada la tomografía se observó la imagen de cada conducto y se verificaron la presencia de espacios vacios. Se recolectaron los datos en el instrumento diseñado para su recolección. Se interpretaron y presentaron los resultados.

## RESULTADOS:

Luego de realizado el trabajo de campo, los resultados obtenidos fueron analizados, tabulados e interpretados. A continuación se exponen la tabla y gráfica con su respectiva interpretación, y posteriormente se presenta la discusión de resultados de todo el conglomerado.

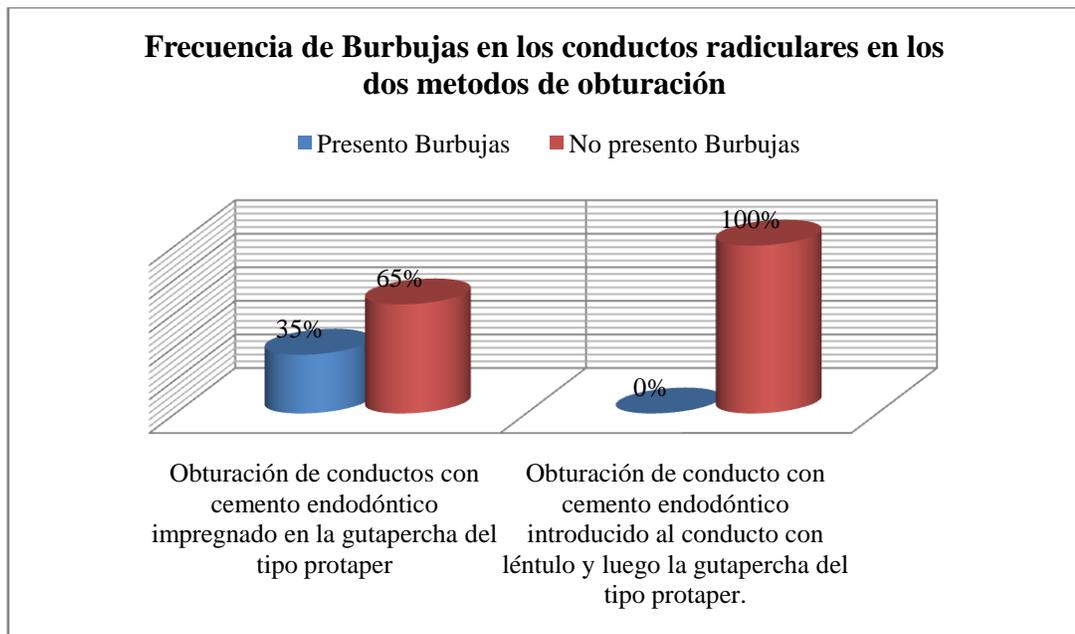
**Tabla No. 1**

### Frecuencia de Burbujas en los conductos radiculares en los dos métodos de obturación.

	Presento Burbujas	No presente Burbujas	Muestra
Obturación de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha del tipo protaper.	21 – 35%	39 – 65%	60 – 100%
Obturación de conducto con cemento endodóntico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper.	0	60 – 100%	60 – 100%

Fuente: Datos obtenidos del trabajo de campo.

**Gráfica No. 1**



Fuente: Tabla No.1

### Interpretación de la tabla y grafica No. 1:

En la tabla y gráfica No. 1, se puede apreciar que la obturación de conductos con cemento endodontico impregnado en la gutapercha del tipo protaper, tuvo una frecuencia de 21 Burbujas que representa 35% en la muestra obturada, mientras la obturación de conductos con cemento endodontico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaperno presentó ninguna burbuja obteniendo un 0% en la muestra obturada.

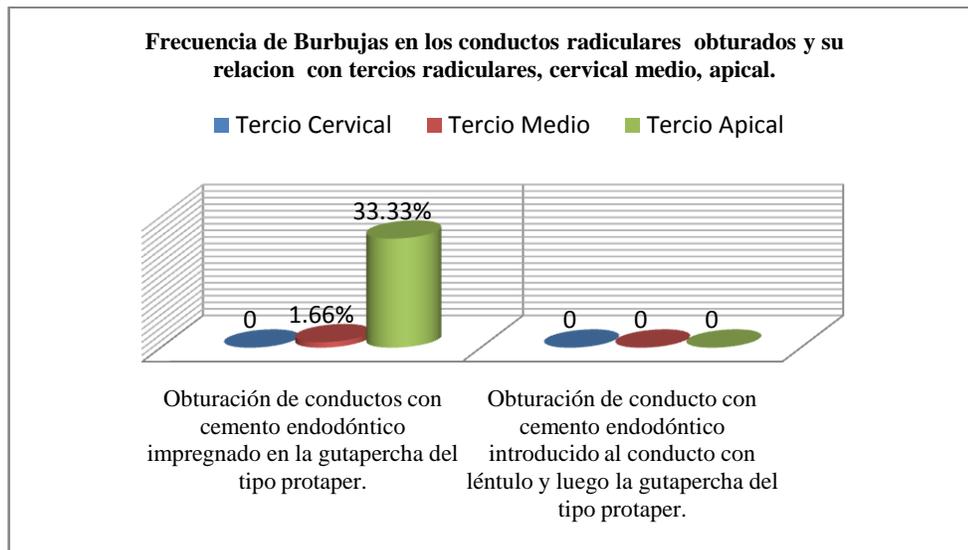
**Tabla No. 2**

**Frecuencia de Burbujas en los conductos radiculares obturados y su relación con tercios radiculares, cervical, medio y apical.**

	Tercio cervical	Tercio medio	Tercio apical	Muestra
Obturación de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha del tipo protaper.	0	1 – 1.66%	20 – 33.33	60 – 100%
Obturación de conducto con cemento endodóntico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper.	0	0	0	60 – 100%

Fuente: Datos obtenidos del trabajo de campo.

## Grafica No. 2



Fuente: tabla No. 2

### Interpretación de la tabla y grafica No. 2:

En la tabla y gráfica No. 2, se puede apreciar que la obturación de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha del tipo protaper; el tercio apical obtuvo un porcentaje de 33.33%, el tercio medio obtuvo un porcentaje de 1.66% y el tercio cervical no tuvo presencia de burbujas en la muestra obturada, siendo el tercio apical el más afectado, mientras que la obturación de conductos con cemento endodóntico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper no presentó ninguna burbuja en ninguno de sus tercios obteniendo un 0% en la muestra obturada.

## **DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

En base al desarrollo de la presente investigación y utilizando los resultados que se obtuvieron durante la realización del trabajo de campo se puede indicar que:

De los dos métodos de obturación del estudio, el método de obturado de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha del tipo protaper, presentó la mayor incidencia de burbujas, siendo el tercio apical el que más presentó,

El método de obturado de conductos con cemento endodóntico introducido con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper, no presentó ninguna burbujas en ninguno de sus tercios.

En este estudio se utilizó el método estadístico Chi cuadrada, donde nos indicó que hay una diferencia marcada entre los dos métodos de obturación, con lo que se comprobó la hipótesis que hay una diferencia significativa entre las dos técnicas estudiadas, al ser evaluadas en las imágenes de la tomografía axial computarizadas.

## **CONCLUSIONES.**

En este estudio se concluyo que:

1. Si existe diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos de obturación, siendo el método de obturado de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha del tipo protaper, el que deja más Burbujas en el conducto radicular.
2. El tercio de los conductos radiculares que presento más Burbujas fue el apical, con el método de obturado de conductos con cemento endodóntico impregnado en la gutapercha.
3. El método de obturado de conductos con cemento endodóntico introducido con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper, demostró llenado total del espacio tridimensional del conducto radicular

## **RECOMENDACIONES.**

1. Realizar una investigación que compruebe el llenado tridimensional del conducto en las técnicas de obturado de condensación lateral y el obturado con gutapercha termo plástica, utilizando diferentes cementos endodóntico.
2. Que estudiantes, profesores y profesionales que realizan endodoncias tanto dentro de la Facultad de Odontología como en clínica privada tomen en cuenta que de acuerdo a los resultados del presente estudio es recomendable introducir el cemento endodóntico con el léntulo, ya que demostró que es una técnica que llena la totalidad del espacio del conducto de forma tridimensional.
3. Que el estudiante, profesor y profesional, que llegue a utilizar este método de obturado con léntulo tome las medidas adecuados en vista de la posible fractura del instrumentó.
4. Realizar estudios de este tipo utilizando aparatos con tecnología micro tomografía axial computarizada Scanner.

## LIMITACIONES.

Para la realización del estudio de campo se encontraron algunas restricciones que imposibilitaron en ocasiones la ejecución del trabajo de campo o simplemente limitaron la elaboración a cabalidad de ciertas acciones.

Una de las limitaciones con que se contó fue el factor económico, en vista que los materiales que se utilizaron su costo fue elevado y eso impidió que se adquirieran los materiales en conjunto, de los cuales las limas protaper se tuvieron que utilizar más de 6 juegos, ya que las indicaciones del fabricante limitaban su uso a seis piezas por juego, la gutapercha no la vendían de un solo número sino que solo el juego de tres tipos de medidas teniendo que comprar 3 juegos dejando sin usar las medidas que no entraban en el estudio y el cemento Top Seal por ser un material de tipo resinoso su costo era demasiado alto.

En la toma de la tomografía igualmente el costo fue muy alto, encontrando que por ser una muestra muy grande no se pudo realizar los cortes sagitales como se propuso sino que se tomó la muestra y se realizó un angiograma 3D, para que el cemento saliera de color rojo y el espacio vacío se pudiera observar mejor.

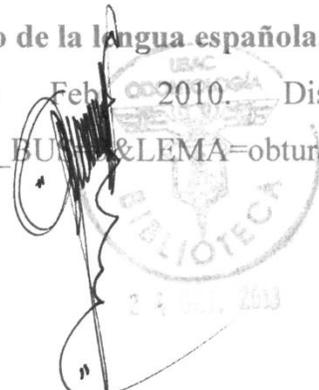
Otra limitación que se encontró fue lo tecnológico, el tomógrafo utilizado es para las tomas del cuerpo humano y las piezas dentales eran muy pequeñas y si se deseaba tomar las imágenes se tenían que hacer pieza por pieza, por lo tanto el precio se incrementaría a más de lo que se tenía en el presupuesto, también se carecía del programa o software que nos permitía hacer todas las modificaciones y hacer los cortes sagitales, este programa solo el centro radiológico lo posee, y para ver los resultados se tuvo que buscar un visor de imágenes adecuado.

## BIBLIOGRAFÍA.

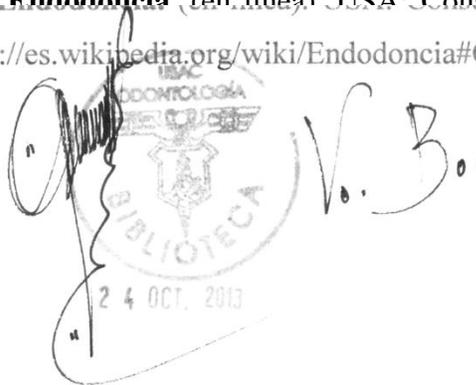
1. Acosta, S. V. y Salinas, Y. (2002). **Materiales de obturación.** (en línea). Chile: Consultado el 9 de Feb. 2010, Disponible en: <http://perso.wanadoo.es/endobec/obc/OBTURACION%202003.doc>.
2. Álvarez Quesada. C. (2009). **Gutapercha: pasado y presente.** (en línea). España: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en: <http://www.gacetadental.com/noticia.asp?ref=3853>
3. Besner, E. y Ferrigno, P. D. (1985). **Endodoncia práctica: guía clínica.** Trad. Bertha TurcottLascale. México: El Manual Moderno. Pp. 21 -24.
4. Boveda Z. C.; Lopez G. J. y Clavel D. T. (2012). **Tomografía volumétrica digital.** (en línea). Caracas: Consultado el 20 de Feb. 2013. Disponible en: <http://www.carlosboveda.com/tvd.htm>
5. Fuster Torres, M. (2001). **¿Qué es la endodoncia?** (en línea). España: Consultado el 20 de Mar. 2012. Disponible en: [http://www.saludalia.com/Saludalia/web\\_saludalia/vivir\\_sano/doc/higiene/doc/endodoncia.htm](http://www.saludalia.com/Saludalia/web_saludalia/vivir_sano/doc/higiene/doc/endodoncia.htm)
6. Frajlích, S. (2001). **Endodoncia: preparación quirúrgica.** (en línea). Argentina: Consultado el 22 de Mar. 2012. Disponible en: <http://www.dentsplyargentina.com.ar/Endodoncia%20Preparacion.pdf>.
7. Garza Altamira, L. E. (2012). **¿Qué es la endodoncia?** (en línea). México: Consultado el 20 de Mar. 2012. Disponible en: <http://www.rootcanal.com.mx/endodoncia.htm>.



8. González Calvo, J. J. (2006). **Estudio in vitro del sellado de conducto obturados con gutapercha y sellador AH26 mediante la técnica de la condensación lateral de la gutapercha en frío.** Tesis (Doctorado). Valencia, España: Universidad de Valencia. 184.
9. Ingle, J.L y Taintor, J.F. (1988). **Endodoncia.** trad. José Luis García Martínez. 3. ed. México: Interamericana. Pp. 230 – 237.
10. Leonardo, M. R y Leal, J. M. (1994). **Endodoncia: tratamiento de los conductos radiculares.** Trad. Irma Lorenzo. 2ª ed. Buenos Aires: Panamericana. Pp. 21 -25
11. Mendez de la Espriella, C.; Azuero, M. M. y Lorenzana, T. (2006). **Obtención de conductos radiculares.** (en línea). Colombia: Consultado el 10 de Abril 2012. Disponible en:  
[http://www.javeriana.edu.co/academiapendodoncia/i\\_a\\_revision20.html](http://www.javeriana.edu.co/academiapendodoncia/i_a_revision20.html)
12. Méndez, C. (2009). **Donde ha quedado la importancia del cemento sellador.** (en línea). Colombia: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en:  
[http://www.sociedaddeendodontistasdelguayas.com/index.php?view=article&catid=96%3Asample-news&id=1032%3Adonde-ha-quedado-la-importancia-del-cemento-sellador-catalina-mendez&format=pdf&option=com\\_content&Itemid=456](http://www.sociedaddeendodontistasdelguayas.com/index.php?view=article&catid=96%3Asample-news&id=1032%3Adonde-ha-quedado-la-importancia-del-cemento-sellador-catalina-mendez&format=pdf&option=com_content&Itemid=456)
13. Pejoan, J. (2008). **Historia de la endodoncia: temas endoroot.** (en línea). España: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en:  
<http://www.endoroot.com/modules/news/article>.
14. Real Academia Española. (2001). **Diccionario de la lengua española.** en línea). 22 ed. España: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en:  
[http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=TERMINO&LEMA=obtura](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=TERMINO&LEMA=obtura)



15. Rivas Muñoz, R. (2009). **Antecedentes históricos de la endodoncia: introducción al estudio de la endodoncia.** (en línea). México: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/introduccion2.html>
16. \_\_\_\_\_ (2010). **Instrumentos para la ampliación y conformación del conducto radicular de tipo manual.** (en línea). México: Consultado el 3 de Abr. 2012. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/~rrivas/instrumental4.html>.
17. Topalian K. M. (2002). **Efecto citotóxico de los cementos selladores utilizados en endodoncia sobre el tejido periapical.** (en línea). Venezuela: Consultado el 9 de Feb. 2010. Disponible en: [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado\\_23.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_23.htm)
18. Villareal de Justos, Y. (2006). **Lo más nuevo en obturación tridimensional del sistema radicular Activ GP: técnica de cono único.** Rev. Soc. de Endo de Chile. no. 13: 4 – 6.
19. Wikipedia. (2012). **Endodoncia** (en línea). USA: Consultado el 20 de Mar. 2012. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Endodoncia#Objetivos>.



## **ANEXOS**

## BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

No. de identificación del TAC \_\_\_\_\_

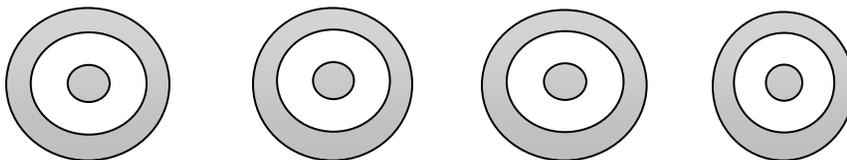
1. Conducto mesiobucal \_\_\_\_ Conducto mesiolingual \_\_\_\_.

Id. Del método de obturación:

Obturación de conductos con cemento endodontico Impregnado en la gutapercha del tipo protaper. \_\_\_\_\_

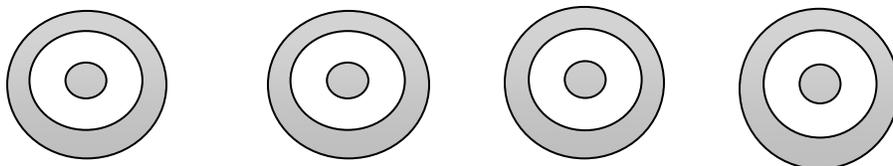
Obturación de conducto con cemento endodontico introducido al conducto con léntulo y luego la gutapercha del tipo protaper. \_\_\_\_\_

2. Tercio cervical.



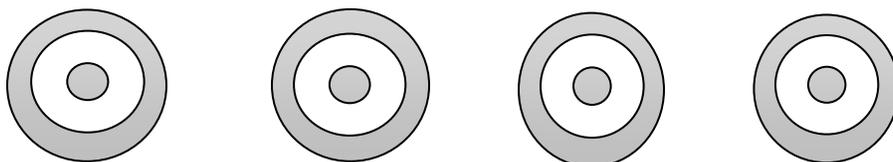
Presencia de burbuja: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ Cantidad de burbujas \_\_\_\_\_

3. Tercio medio



Presencia de burbuja: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ Cantidad de burbujas \_\_\_\_\_

4. Tercio apical.



Presencia de burbuja: si \_\_\_\_ no \_\_\_\_ Cantidad de burbujas \_\_\_\_\_

5. Cantidad de burbujas \_\_\_\_\_

Tercio que presentará más burbujas:

Cervical \_\_\_\_\_

Medio \_\_\_\_\_

Apical \_\_\_\_\_

6. Llenado total del conducto radicular. \_\_\_\_\_

## **INSTRUCTIVO DE PARA LLENAR LA BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

1. Se colocó una X si es raíz mesial bucal o mesial lingual. Se marcó con una X el espacio que identifique el método de obturación realizado, obturado con léntulo o cono impregnado de cemento endodóntico.
2. En los diagramas o figuras de los tercios cervical, medio y apical, se dibujó aproximadamente la posición del espacio vacío en relación a la del la pared conducto y la gutapercha. Si en la distinta toma se observa que el espacio vacío aparece en la misma posición se tomará como una sola burbuja, y si aparece en diferente posición se toma como un espacio vacío distinta y se marcó en la casilla correspondiente.
3. En cada tercio se anotó con una X la casilla si hay o no presencia de espacio vacío y su cantidad en números arábigos.
4. En la sección de cantidad de espacios vacíos se colocó la sumatoria de los espacios vacíos localizados en los diferentes tercios de la raíz.  
En la sección de tercio que presentó más espacios vacíos, se colocó la cantidad en números arábigos del tercio que más espacios vacíos se encontraron.
5. Se marcó si hubo llenado total con una X

TÉCNICA DE OBTURACIÓN DE CONDUCTOS CON CEMENTO ENDODÓNTICO  
IMPREGNADO EN LA GUTAPERCHA DEL TIPO PROTAPER

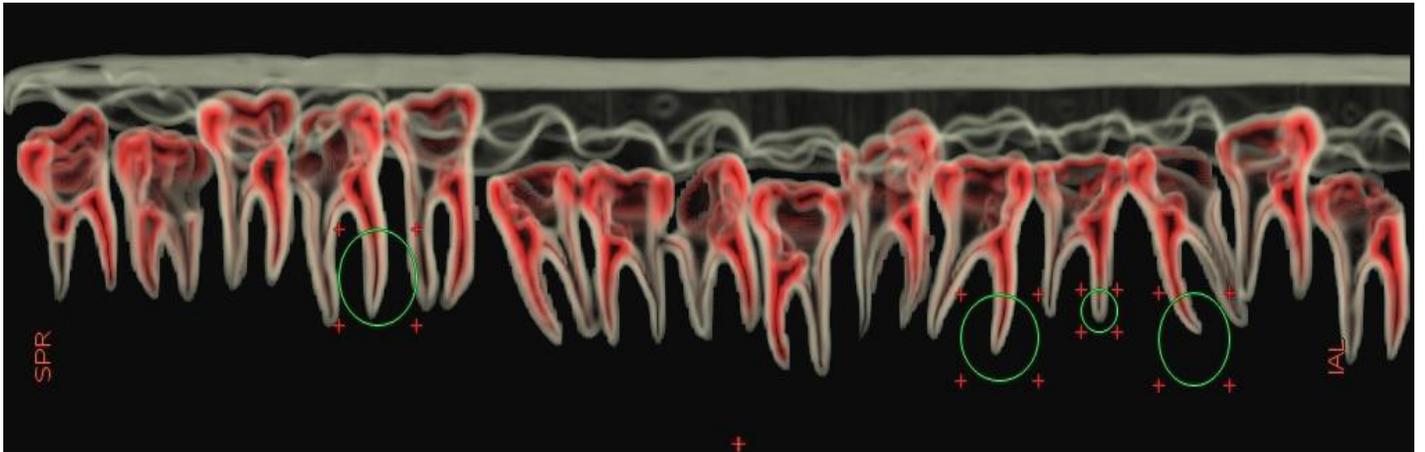


Fig. # 1

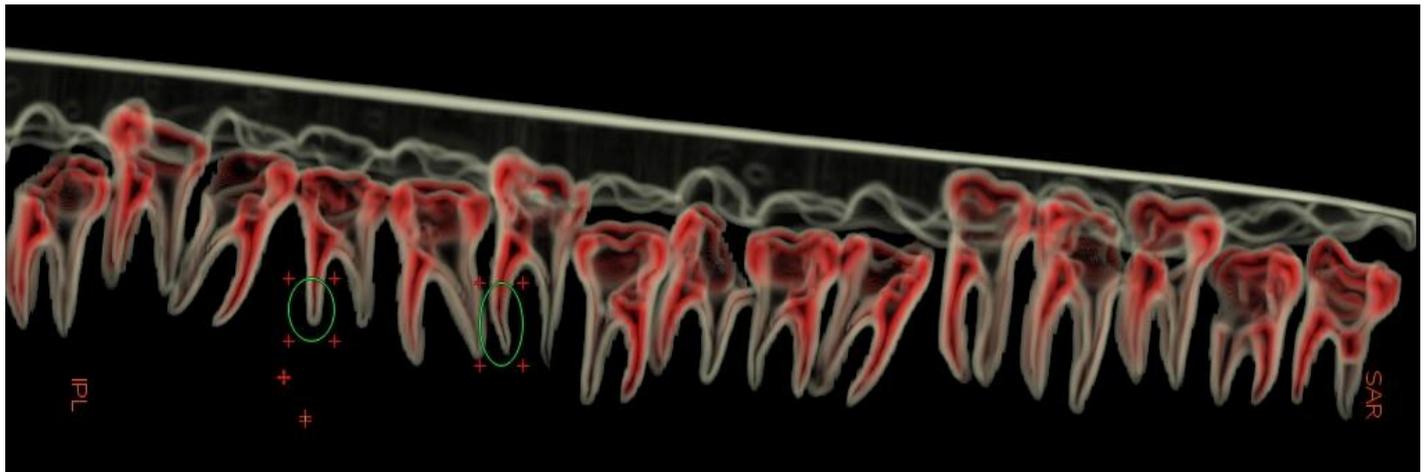


Fig. # 2.

TÉCNICA DE OBTURACIÓN DE CONDUCTO CON CEMENTO ENDODÓNTICO  
INTRODUCIDO AL CONDUCTO CON LÉNTULO Y LUEGO LA GUTAPERCHA DEL  
TIPO PROTAPER

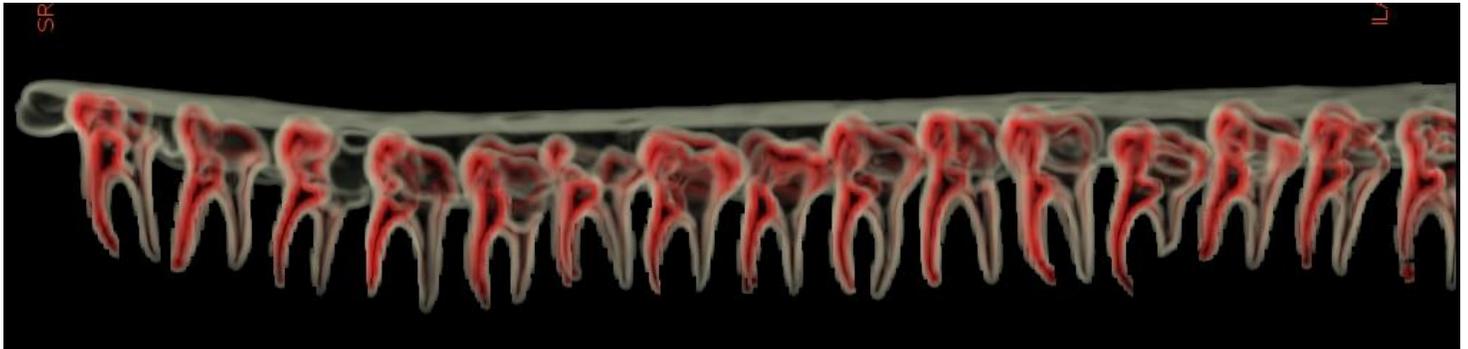


Fig. # 3

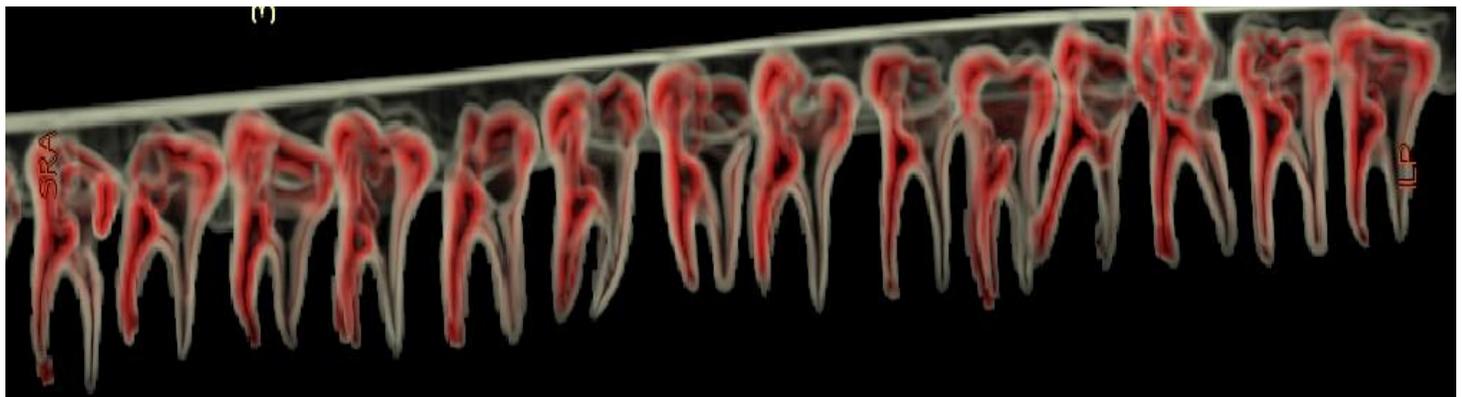


Fig. # 4

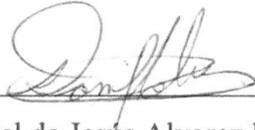
El contenido de esta tesis es única y exclusiva responsabilidad del autor.



---

Daniel de Jesús Álvarez Burbano.  
Sustentante.

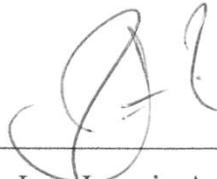
**FIRMAS DE TESIS DE GRADO.**



Daniel de Jesús Alvarez Burbano  
SUSTENTANTE



Dr. Edgar Rafael Miranda Ceballos.  
Cirujano Dentista.  
ASESOR.

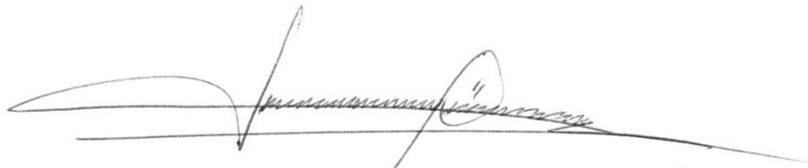


Dr. Juan Ignacio Asensio Anzueto  
Cirujano Dentista.  
PRIMER REVISOR  
COMISIÓN DE TESIS.



Dra. Karla María Fortuny González  
Cirujana Dentista.  
SEGUNDO REVISOR  
COMISIÓN DE TESIS.

IMPRIMASE:



Vo.Bo.:

Dr. Julio Rolando Pineda Córdón.  
Cirujano Dentista.  
Secretario Académico.  
Facultad de Odontología.  
Universidad de San Carlos De Guatemala.

