



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

REMOCIÓN DE LA PRESENCIA DE  $Ca(OH)_2$  COMO  
MEDICACIÓN INTRACONDUCTO CON 3 TÉCNICAS Y  
EVALUADO CON CT SCAN.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

JANET ALCÁNTARA MARROQUÍN

TUTOR: DR. RAÚL LUIS GARCÍA ARANDA

MÉXICO, D.F.

2012

1



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	4
II.	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	5
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	16
V.	OBJETIVO.....	18
VI.	HIPÓTESIS.....	19
VII.	MATERIALES.....	20
VIII.	METODOLOGÍA.....	24
IX.	RESULTADOS.....	29
X.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	40
XI.	DISCUSIÓN.....	45
XII.	CONCLUSIÓN.....	48
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	49

## AGRADECIMIENTOS

*Le doy gracias a la vida por permitirme conocer a los mejores padres, por haberme guiado por el camino recto inculcándome los valores que ahora poseo, por haberme demostrado amistad incondicional y logrado hacer de mí lo que soy y muy en particular por haber convertido aquel sueño en lo que hoy es una realidad.*

*No puedo dejar de agradecer los consejos de mi hermano los cuales siempre estuvieron presentes en esos momentos de estrés en lo que él decía ¡sí se puede!*

*Agradezco a mis amigas por todos los momentos buenos que pasamos a lo largo de este ciclo.*

*Y por último doy gracias a mi tutor y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron para que hoy pueda decir ¡lo logre!*

## INTRODUCCIÓN

Las bacterias desempeñan un papel primordial en la patogenia de las lesiones pulpares y perirradiculares. La instrumentación junto con la utilización de soluciones irrigadoras, son esenciales en la desinfección y limpieza del conducto radicular. La consecución de un sellado adecuado que prevenga el ingreso de bacterias y fluidos, tanto de la cavidad oral como los tejidos periapicales.

Aunque el trabajo químico-mecánico elimina una cantidad sustancial de bacterias, algunos microorganismos permanecen en los túbulos dentinarios, surcos y otras irregularidades, favoreciendo la reinfección del espacio endodóncico. En consecuencia durante el tratamiento es aconsejable la colocación de un relleno temporal, que este en contacto directo con las paredes del conducto radicular, para minimizar el riesgo de infección bacteriana.

Las razones para utilizar medicamentos intraconductos son: eliminar bacterias del conducto radicular, actuar como una barrera fisicoquímica y disminuir los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo bacteriano. El hidróxido de calcio ha sido durante mucho tiempo el medicamento de entre citas, ya que elimina a los microorganismos residuales, su aporte nutricional y evita la filtración periapical del exudado hacia el sistema de conductos radiculares.

## ANTECEDENTES

El uso de un medicamento intraconducto, entre citas ha sido rutina en la práctica endodóncica por muchos años como coadyuvante en el control de la contaminación bacteriana; primero el medicamento puede reducir la flora microbiana por debajo de los niveles logrados durante la preparación del conducto, particularmente por penetrar en áreas donde los instrumentos o soluciones irrigadores no llegan, segundo un agente antimicrobiano al permanecer en el conducto entre citas, puede prevenir la reinfección del conducto radicular o reducir el riesgo de proliferación de bacterias residuales, los cuales pueden alcanzar los mismos niveles que tenían al comienzo de las sesiones previas.<sup>1,2</sup>

En conductos radiculares infectados, la medicación intraconducto ha sido indicada para varios propósitos:

- Eliminar cualquier bacteria remanente después de la preparación y conformación del conducto.
- Reducir la inflamación de los tejidos periapicales y remanentes pulpares.
- Actúa como una barrera contra la filtración de la obturación temporal.
- Previene la reinfección del conducto y el aporte de nutrientes a las bacterias remanentes
- Control del exudado o hemorragia
- Control de la resorción inflamatoria de la raíz, ocasionada por algún traumatismo dental y que puede estar acompañada de infección y daño de los tejidos periapicales.<sup>3</sup>

Por tanto el objetivo principal de la medicación intraconducto es reducir el número de microorganismos cambiando el medio ambiente, como parte de la sepsia controlada en conductos infectados, y su acción es coadyuvante en la limpieza y desinfección del conducto radicular. En este sentido se plantea que cuando la instrumentación biomecánica es combinada con la acción de un medicamento por un periodo de tiempo apropiado antes de la obturación, las bacterias pueden ser eliminadas más efectivamente. La falta de medicación intraconducto disminuye el porcentaje de éxito en dientes con conductos infectados.<sup>4</sup>

El  $\text{Ca(OH)}_2$  (hidróxido de Calcio) es utilizado comúnmente en el tratamiento de conductos como medicamento entre citas. Su uso se ha incrementado con respecto a otros medicamentos tradicionales como los compuestos fenólicos y los aldehídos. Aunque no existen recomendaciones específicas sobre cuando debería colocarse  $\text{Ca(OH)}_2$  (Hidróxido de Calcio) la indicación general es la necrosis pulpar.<sup>5</sup>

Introducido por Herman<sup>6</sup>, en 1920 el hidróxido de calcio es un polvo blanco, granular, amorfo y fino con la fórmula  $\text{Ca(OH)}_2$  y peso molecular de 74,08. Se obtiene por calcinación del carbonato cálcico y posee marcadas propiedades básicas como un pH muy alcalino, aproximadamente de 12.4, lo cual le confiere propiedades bactericidas. Su densidad es de 2.1, puede disolverse ligeramente en agua y es insoluble en alcohol con la particularidad que al aumentar la temperatura disminuye la solubilidad.

Debido a su baja solubilidad, una gran cantidad de hidróxido de calcio puede ser compactado dentro del conducto con poco riesgo de irritación periapical.<sup>7</sup> Posee una actividad cauterizante y por su consistencia de pasta restringe físicamente la formación de colonias bacterianas en el espacio de conducto.

Ha sido utilizado para una amplia variedad de propósitos que incluyen protector de cavidades, recubrimiento pulpar directo e indirecto, pulpotomía vital, medicación del conducto radicular entre citas, prevención de resorción radicular, reparación de perforaciones iatrogénicas, tratamiento de fracturas radiculares horizontales y como constituyente de selladores del conducto radicular.<sup>8,9,10</sup>

Las pastas de hidróxido de calcio actúan como una barrera físico mecánica que retarda significativamente la recontaminación del conducto. Sin embargo ante la presencia de fluidos biológicos o tejidos que poseen sustancias buffer, los efectos antibacterianos pueden llegar a ser limitados.<sup>11</sup>

El hidróxido de calcio se utiliza mezclado con diversos vehículos que por lo general no tienen actividad antibacteriana significativa<sup>12</sup>. A estas combinaciones se les denominan pastas alcalinas por su elevado pH y se caracterizan por:

- Estar compuestas principalmente por hidróxido de calcio, pero asociado a otras **sustancias para mejorar sus propiedades físicas o químicas.**
- No endurecen
- Se solubilizan y reabsorben en los tejidos vitales, a mayor o menor velocidad según el vehículo con el que estén preparadas.
- En el interior de los conductos se emplean como medicación temporal.<sup>13,14,15,16.</sup>



Con respecto a los cambios de pH que puedan presentarse con los vehículos empleados, han utilizado un medidor de pH digital y evaluando vehículos acuosos como el agua, dos soluciones anestésicas y solución fisiológica, determinaron con los resultados que los cuatro vehículos demostraron cambios de pH similares que se encuentran entre 11 y 12. Debido también a su alto pH, el hidróxido de calcio como medicamento intraconducto actúa como un agente efectivo en la remoción de detritos tisulares que permanecen en las paredes del conducto radicular, es decir tiene la capacidad de disolver tejido orgánico. Esto lo demostraron Wadachi y cols.<sup>17</sup> quienes con los resultados obtenidos con escaneo de microscopio electrónico demostraron que el tratamiento con hidróxido de calcio a corto plazo podía disolver la mayoría del tejido pulpar sobre la pared del conducto, excepto la predentina. Entre las desventajas del hidróxido de calcio encontramos: la pérdida de efecto frente a microorganismos específicos del conducto radicular, es difícil de remover del conducto, y puede disminuir el tiempo de fraguado de los selladores a base de óxido de cinc y eugenol.<sup>18</sup>

Se analizó si la mezcla de anestésicos locales con hidróxido de calcio tenía consecuencias sobre el Ph final de la solución y los resultados demostraron que no hubo diferencias significativas en el PH del hidróxido mezclado con solución fisiológica, lidocaína o mepivacaina. Una posible explicación al porque los anestésicos no alteran su Ph es que al mezclarlos, éstos tienen un PH ácido, y solo una pequeña cantidad del vehículo se usa y la concentración de iones hidrógeno disponibles no es suficiente para hacer alguna diferencia apreciable en el pH de la solución.<sup>19</sup>

Estrela y cols.<sup>20</sup> reportó que no hay diferencia significativa en la actividad antimicrobiana del hidróxido de calcio en combinación con diferentes vehículos (solución salina, paramonoclofenol alcanforado, glicolpolietilino) sobre bacterias como el *Estafilococos aureus*, *Enterococcus Faecalis*, *Pseudomona aeuroginosa* y *bacilus subtilis*.

Podbielsky y cols.<sup>21</sup> reportan que el uso de hidróxido de calcio combiando con clorhexidina, erradica rápidamente *Streptococos Intermedius* de conductos radiculares infectados; existe entre ellos un efecto aditivo sobre estos patógenos endodóncicos gran positivos. El hidróxido de calcio no afecta la solubilidad y actividad de la clorhexidina.

Bezerra.<sup>22</sup> demostró que el hidróxido de calcio detoxifica a los liposacaridos in vivo. La colocación apropiada del hidróxido de calcio dentro del sistema del conducto radicular puede influir en su efectividad <sup>23</sup>. Para la colocación de hidróxido de calcio, se usan diferentes pistolas, compactadores, instrumentos endodóncicos, o puntas de papel, usualmente léntulos y con menos frecuencia sistema de jeringas.

### **Remoción de los medicamentos intra- conducto temporales**

La irrigación del sistema de conductos radiculares es parte fundamental del tratamiento químico-mecánico de la terapia endodóncica. La misma se lleva a cabo a través de agentes químicos capaces de promover el arrastre, mantener la humedad, ser disolvente de tejido orgánico y actuar sobre la flora bacteriana. En los últimos años, ha despertado nuevamente el interés en el uso de sustancias quelantes como el Ácido etilendiaminotetraácetico (EDTA), debido al actual conocimiento sobre la capa de barro dentinario presente en el sistema de conductos radiculares en el proceso de la terapéutica endodóncica. Por otra parte, es necesario reconocer que ante la

persistencia de la capa de barro dentinario aumenta el porcentaje de fracaso de endodoncias que radiográficamente se observan exitosas, y su causa principal es que la misma impide la eliminación de bacterias y toxinas que persisten en los túbulos dentinarios, así como en conductos laterales no instrumentados. Debido a la preocupación de la persistencia de esta capa de barro dentinario se ha deseado implementar un nuevo protocolo de irrigación endodóncica el cual establecería el uso de una irrigación final basado en Hipoclorito de Sodio (NaOCl) se lava y se coloca EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) por 2 a 3 minutos dentro de los conductos radiculares y posterior a éste nuevamente NaOCl (hipoclorito de Sodio) para la completa remoción de desechos. La combinación de estos agentes en la última fase irrigadora aumenta la difusión de NaOCl (hipoclorito de Sodio) hacia el interior de los túbulos dentinarios, debido a la acción quelante producida por el EDTA (ácido etildiaminotetraácetico). Como consecuencia de la eliminación de desechos dentro del conducto, se logra el contacto directo del material obturador con las paredes dentinarias así como el paso del mismo a conductos laterales no instrumentados, de esta manera se eliminarían focos de bacterias y desechos que serían muy difíciles de eliminar, aumentando de esta manera el porcentaje de éxito en la terapéutica endodóncica.<sup>24</sup>

La técnica de alternar en forma secuencial los agentes de irrigación, se basa en la necesidad de optimizar la preparación biomecánica y remover el contenido orgánico e inorgánico del sistema de conductos radiculares, para ello resulta efectivo combinar EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) entre 3-17% a un pH neutro con NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% de alta pureza. La irrigación final con EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) al 3-17%, seguida de la acción neutralizante del NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25%, resulta en una mezcla sinérgica que disminuye la tensión superficial permitiendo la difusión facilitada del NaOCl (hipoclorito de Sodio), obtener

una efectiva acción quelante sobre la hidroxiapatita de los túbulos dentinarios, actuar sobre los microorganismos presentes y favorecer el contacto íntimo del cemento sellador.<sup>25</sup>

Baumgartner y Mader.<sup>26</sup> afirman que el uso de NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% combinado con ácido etilendiaminotetraácetico (EDTA) al 15% produce la remoción completa de restos pulpares y capa de desecho, por lo que se considera la forma más efectiva para la disolución del material orgánico e inorgánico. El NaOCl (hipoclorito de Sodio) actúa como disolvente del tejido orgánico mientras que el EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) agente quelante desmineraliza la dentina y remueve los componentes inorgánicos de la capa de desecho.

Gutmann y Witherspoon.<sup>26</sup> señalan que los métodos para eliminar la capa de desecho antes de la obturación se centran primeramente en el uso alternativo de un agente quelante (EDTA) o un ácido débil (ácido cítrico al 10%) seguido por el lavado minucioso.

En un estudio realizado por O'Connell y cols.<sup>27</sup> observaron que cuando se utiliza EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) al 15% con NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% se remueve completamente la capa residual de los tercios cervical y medio mientras que es menos efectivo en el tercio apical.

Gutmann y Witherspoon.<sup>26</sup> señalan que los métodos para eliminar la capa residual antes de la obturación se centran primeramente en el uso alternativo de un agente quelante ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) o un ácido débil (ácido cítrico al 10%) seguido por el lavado minucioso del conducto con hipoclorito de sodio (del 3 al 5,25%).

Safavi y cols.<sup>28</sup> evaluaron in vitro el efecto de la remoción de la capa residual en la penetración y crecimiento de microorganismos dentro de los

túbulos dentinarios del sistema de conductos radiculares. Se utilizaron dientes recién extraídos los cuales se instrumentaron, irrigaron con NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% y grabaron con ácido cítrico al 50% y posteriormente fueron inoculados con *Streptococcus faecium*. Pudieron observar penetración bacteriana dentro de los túbulos, mientras que, en el grupo control donde no se irrigó ni grabó, las bacterias fueron observadas sobre la superficie de la dentina, pero no penetraron dentro de los túbulos. Los autores concluyen que la remoción de la capa residual facilita la penetración pasiva de las bacterias dentro de los túbulos de la dentina de los conductos radiculares, in vitro.

En este sentido, Goldberg y Abramovich.<sup>29</sup> señalan que cuando se remueve la capa residual de los túbulos permeables y paredes del conducto limpias permiten un mejor sellado, por la penetración del material de obturación dentro de los túbulos.

En un artículo Richman resalta que en (1957), publicó el primer trabajo sobre el ultrasonido como auxiliar en la instrumentación y limpieza del canal radicular.<sup>30</sup>

Martin y cols., recomendaron el uso de una solución de hipoclorito de sodio (NaOCl) a 2.6% u otra solución de acuerdo con la preferencia del operador. Este líquido irrigante es colocado en un contenedor propio. La solución irrigante conduce efectos ultrasónicos distintos, como cavitación y corriente acústica. El uso del hipoclorito de sodio combinado con el ultrasonido o un sistema de vibración de ondas es el medio de irrigación que mayor efecto antibacterial presenta. Utilizando esta combinación se mejora el intercambio de las sustancias en el conducto, permite un calentamiento de la sustancia irrigadora, se eliminan restos dentinarios y parte de la capa de desecho, logrando así un mayor efecto de limpieza.<sup>31</sup>

Cameron.<sup>8</sup> en 1987, refiere que al usar el NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 4% o más con ultrasonido durante 3 min, se logra remover completa la capa. Se ha demostrado que el método más efectivo para remover la capa de desecho es irrigar el sistema de conductos con 10 ml de 17 % de EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) seguido de 10 ml de 5% de NaOCl (hipoclorito de Sodio), aunque realizando este método se ha observado erosión de los túbulos dentinarios. Se ha recomendado aplicar el EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) al 17% en un período de tiempo menor a 2 min; incluso en un estudio realizado por Calt y cols., en el 2000, recomiendan el uso de 10 ml de EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) al 17% combinado con 10 ml de NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% ya que éste es un quelante menos fuerte que el EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) el cual es efectivo en la remoción de la capa de desecho aunque en el tercio apical no es tan efectivo, pero no induce erosión en los túbulos dentinarios, por lo que se pudiera considerar un quelante alternativo para la remoción de la capa de desecho. Aunque se ha comprobado que el uso de EDTA (ácido etilendiamonitetracético) inhibe la acción del hipoclorito si se usan alternándose y su acción es autolimitante por lo que hay que cambiar la solución cada cierto tiempo.

Se recomienda irrigar con volúmenes grandes (2 a 5 ml por conducto) de líquido. Para la irrigación final, se recomienda un volumen de 10 ml de NaOCl (hipoclorito de Sodio) por conducto, seguido de una irrigación de EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) de 2 a 3 minutos y finalmente 10 ml más de NaOCl (hipoclorito de Sodio) para la completa remoción de la capa de desecho.<sup>32</sup>

Una alternativa de la irrigación manual es la irrigación por ultrasonido. Durante la irrigación con ultrasonido se debe evitar que las limas contacten

con las paredes, pues las rotaciones de las limas se pueden bloquear y disminuir la efectividad de la irrigación.

Al finalizar la preparación del conducto y la irrigación profusa se hace el secado del conducto con puntas de papel equivalentes a la última lima utilizada a nivel apical.

Por último, se realiza una última irrigación con alcohol al 95% para asegurar que el conducto quede seco.<sup>33</sup>

El uso de Ct scan (tomografía de escaneo axial computarizada) es un procedimiento de rayos X que combina muchas imágenes de rayos X con la ayuda de una computadora para generar una vista de corte transversal, y de ser necesario, imágenes tridimensionales de órganos internos y estructuras del cuerpo.<sup>34</sup>

La tomografía axial computarizada es más comúnmente conocida por sus siglas en inglés Ct Scan o Cat Scan. Un Ct scan es utilizado para definir estructuras normales y anormales en el cuerpo y/o apoyar en procedimientos ayudando a guiar más precisamente el lugar de tratamientos.<sup>35</sup>

Es un aparato de rayos X grande en forma de dona que toma imágenes de muchos ángulos diferentes alrededor del cuerpo. Estas imágenes son procesadas por una computadora para producir fotografías de corte transversal del cuerpo. Esta imagen es llamada tomograma. "Tomografía Axial Computarizada" se refiere al tomograma grabado de las secciones en diferentes niveles del cuerpo.<sup>36</sup>

La técnica es indolora, y puede proveer imágenes extremadamente precisas de las estructuras del cuerpo y adicionalmente guiar al radiólogo a llevar a cabo ciertos procedimientos tales como biopsias, remoción de fluidos para diversas pruebas y el drenado de abscesos que se encuentran en áreas internas de gran profundidad en el cuerpo.<sup>37</sup>

El Ct Scan es un procedimiento de muy bajo riesgo. Los problemas más comunes son las reacciones adversas al material intravenoso de contraste, puede provocar reacciones como comezón, urticaria, irritación o la sensación de calor en el cuerpo. Si es necesario se pueden administrar antihistamínicos para aliviar los síntomas.<sup>38</sup>

Los escaneos con Ct Scan han mejorado muchísimo la habilidad de los médicos para diagnosticar tempranamente muchas enfermedades y con métodos menos riesgosos.<sup>38</sup>

Entre las distintas técnicas de diagnóstico mediante imagen empleadas en odontología, la Ct Scan es el único método que permite valorar adecuadamente el hueso y no provoca distorsiones geométricas.<sup>39</sup>

El Ct Scan ha sido utilizado en la evaluación del transporte del conducto radicular durante la repetición del tratamiento endodóncico. La mejor técnica que puede utilizarse para identificar el plano de máxima curvatura del canal es el Ct Scan capaz de demostrar imágenes precisas en cortes longitudinales.<sup>40</sup>



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido al uso de medicación temporal entre citas; el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  que no es removido en su totalidad adhiriéndose a las paredes del conducto evitando que el cemento sellador se adose a las paredes dentinarias y además favorece a la microfiltración, y por lo tanto a un posible fracaso.

## **JUSTIFICACIÓN**

La mayor parte de las patologías pulpo periapicales se vinculan con la presencia de bacterias, dado que las bacterias desempeñan un papel primordial en la patogenia de las lesiones pulpares y perirradiculares la instrumentación junto con la utilización de soluciones irrigadoras como el NaOCl (hipoclorito de Sodio) y agentes quelantes, juega un papel esencial en la desinfección y limpieza del conducto radicular. Por lo tanto es necesario utilizar medicamento intraconducto que actúa como una barrera fisiomecánica que retarda significativamente la recontaminación del conducto. El objetivo principal de la medicación intraconducto es reducir el número de microorganismos, como parte de la sepsia controlada en conductos infectados.

Es necesario reconocer que ante la persistencia de la capa residual de dentina aumenta el porcentaje de fracaso de endodoncias que radiográficamente se observan exitosas, y su causa principal es que la misma impide la eliminación de bacterias y toxinas que persisten en los túbulos dentinarios, así como en conductos laterales no instrumentados. Debido a la preocupación de la persistencia de esta capa de barro dentinario se ha deseado implementar un nuevo protocolo de irrigación endodóncica el cual establecería el uso de una irrigación final basado en NaOCl (hipoclorito de Sodio) y EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) por 2 a 3 minutos dentro

de los conductos radiculares y posterior a éste nuevamente NaOCl (hipoclorito de Sodio) para la completa remoción de desechos. La combinación de estos agentes en la última fase irrigadora aumenta la difusión de NaOCl (hipoclorito de Sodio) hacia el interior de los túbulos dentinarios, debido a la acción quelante producida por el EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico).

Cuando se utiliza EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) al 15% con NaOCl (hipoclorito de Sodio) al 5,25% se remueve completamente la capa de desecho de los tercios cervical y medio mientras que es menos efectivo en el tercio apical.

Se ha utilizado puntas ultrasónicas que provoca potenciación de efectos antimicrobianos al utilizarse en combinación con soluciones irrigantes como lo es el hipoclorito de sodio y EDTA.

Como consecuencia de la eliminación de desechos dentro del conducto, se logra el contacto directo del material obturador con las paredes dentinarias así como el paso del mismo a conductos laterales no instrumentados, de esta manera se eliminarían focos de bacterias y desechos que serían muy difíciles de eliminar, aumentando de esta manera el porcentaje de éxito en la terapéutica endodóncica.

Ya que la eliminación de capa residual dentro del conducto radicular nos conlleva a evitar el posible fracaso de la terapia endodóncica se trata de comprobar cuál de las siguientes técnicas es la mejor:

Se utilizan técnicas activas y pasivas en las cuales se utiliza EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) como irrigador final, puntas ultrasónicas con NaOCl (hipoclorito de Sodio) y finalmente la combinación de NaOCl (hipoclorito de Sodio) como irrigador inicial, EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) como irrigador final y puntas ultrasónicas.

## OBJETIVOS

- Determinar la cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$  removido después del uso de EDTA pasivo como solución irrigadora final durante 1 minuto para su remoción.
- Determinar la cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$  removido después del uso de puntas ultrasónicas más NaOCl colocado durante 1 minuto como solución irrigadora final para su remoción.
- Determinar la cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$  removido después del uso de NaOCl como irrigador de trabajo, EDTA como irrigador final y puntas ultrasónicas para su remoción.

## HIPÓTESIS

H1

- Que el NaOCl más puntas ultrasónicas remueven mayor cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$ .

H2

- Que el EDTA utilizado como sistema de irrigación inicial pasivo remueven menor cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$ .

H3

- Que el NaOCl como irrigador de trabajo, el EDTA como irrigador final y puntas ultrasónicas remueven mayor cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$ .

## MATERIALES

- 45 dientes extraídos unirradicales aparentemente rectos



Figura 1. 45 dientes extraídos ubicados en la cartulina. <sup>43</sup>

- Pieza de alta velocidad
- Fresas cilíndrica # 57
- Puntas para irrigar Endo-Eze® Ultradent España. Barcelona
- Provisit FD cemento temporal



Fig 2. Material utilizado. <sup>43</sup>

- Limas tipo k de 21mm #10, #15, #30 (Flexo-fille) Densply® Maillefer Suiza.



Figura 3. Limas tipo K.<sup>43</sup>

- Hipoclorito de sodio 5.25% Viarden® Viarzoni-T. México
- EDTA D-Cleanser Meta Biomed. Korea



Figura 4. Hipoclorito de sodio y EDTA.<sup>43</sup>

- Ultrasonido Densply® U.S



Figura 5. Punta ultrasónica.<sup>43</sup>



Figura 6. Ultrasonido.<sup>43</sup>

- Limas Protaper® Universal Dentsply Maillefer. Siuza

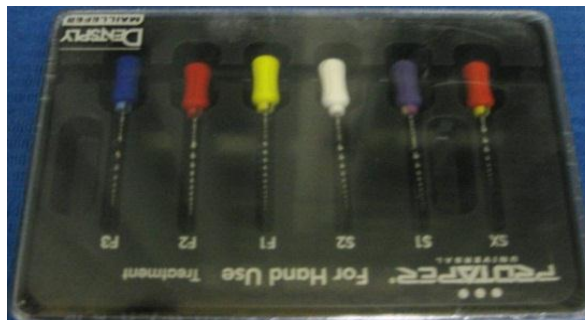


Figura 7. Limas protaper manuales.<sup>43</sup>

- Puntas ultrasónicas Endosonic® Files Dentsply U.S.A

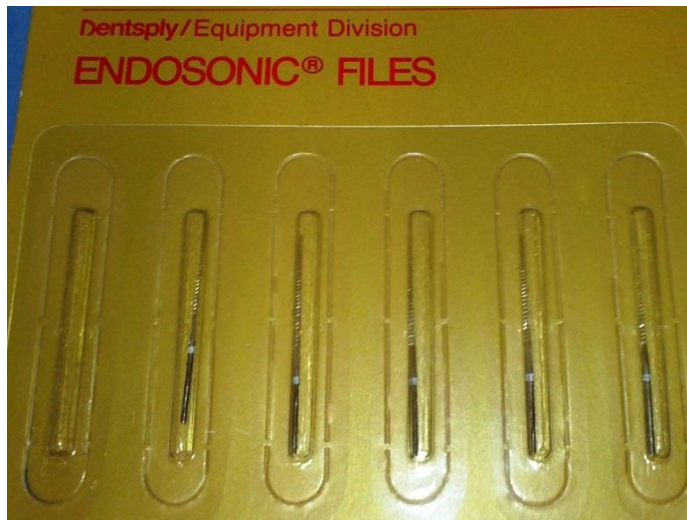


Figura 8. Puntas ultrasónicas.<sup>43</sup>

- Hidróxido de Calcio puro Viarden® México.



Figura 9. Hidróxido de Calcio químicamente puro.<sup>43</sup>



Se utilizaron 45 dientes extraídos de pacientes que acudieron a consulta en la práctica privada los cuales presentaron piezas dentales unirradiculares con pulpas necróticas sintomáticas y asintomáticas.

Los dientes se dividieron en 3 grupos de manera aleatoria.

## MÉTODO

Se elabora el acceso de las piezas dentales con fresa cilíndrica # 57 con alta velocidad, se visualiza el conducto radicular, ya concluido el acceso se comienza con la instrumentación, se introduce una lima #10 para verificar la conductometría real y se toma una radiografía, ya obtenida la conductometría se prosigue con la instrumentación en el siguiente orden:



Figura 10. Realización de acceso. <sup>43</sup>



Figura 11. Acceso realizado. <sup>43</sup>

1.- Explorar el conducto con una lima tipo K de acero inoxidable N° 10 Flexo File ejerciendo un movimiento recíprocante de forma pasiva en dirección apical. Es importante la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCl) y el uso de un agente quelante.

2. La secuencia con ProTaper manual (Dentsply) inicia con la lima S1, la cual se lleva con movimientos cortos hasta los dos tercios del canal. En los canales más difíciles, una o dos recapitulaciones pueden ser necesarias para agrandar esta área del conducto radicular

3. La lima SX (Dentsply) se introduce con movimientos de cepillado contra las paredes del conducto hasta encontrar una ligera resistencia.

4. Una vez se ha logrado ensanchar los dos tercios coronales, se confirma la longitud de trabajo. Posteriormente se introduce la lima S1 hasta la longitud.

5. Siguiendo el uso de S1, se irriga nuevamente y se continúa con la lima S2, llevándola hasta la longitud de trabajo.

6. Por último, la lima F1 se lleva cuidadosamente a la longitud de trabajo e inmediatamente se retira.

7 y 8. Posteriormente se calibra el tamaño del foramen colocando una lima tipo K N° 30 Flexo File. Si está ajustado a la longitud de trabajo, esto indica que el conducto está listo para ser obturado.

La lima a la que se llegó en el órgano dentario fue la lima F3.

Después de la preparación del conducto radicular se colocó  $\text{Ca(OH)}_2$  en los dientes se mantuvieron en 95% de humedad y temperatura de  $37^\circ (+-1)$  por 7 días.



Figura 12. Dientes ubicados en los frascos de vidrio.<sup>43</sup>

Inmediatamente después de la salida de los dientes del horno se mandaron a realizar los estudios con el Ct Scan (tomografía axial computarizada) para poder obtener resultados de como quedaron los dientes con el medicamento intraconducto y posteriormente comparar con otra tomografía en la cual los dientes se observaran ya sin el material intraconducto y así obtener que técnica tuvo la mayor capacidad de remoción del hidróxido de Calcio.

En la tomografía se realizaron cortes longitudinales a .4 mm cada uno para posteriormente ser reconstruidos por computadora, los dientes fueron acomodados en una cartulina divididos por grupos y enumerados.



Figura 13. Elaboración de tomografía.<sup>43</sup>

De manera aleatoria se utilizaran 3 técnicas para la remoción del  $\text{Ca(OH)}_2$ . Y se dividen en 3 grupos.

#### Grupo 1

Los dientes unirradiculares a los cuales se les colocó  $\text{Ca(OH)}_2$ , se utilizó para la remoción del obturador temporal el método pasivo; el cual consiste en colocar EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) durante 1 minuto como solución irrigadora final, colocando 5ml, para remover la mayor cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$ .

#### Grupo 2

Los dientes unirradiculares a los cuales se les colocó  $\text{Ca(OH)}_2$ , en este grupo para la remoción del obturador temporal se utilizaron puntas ultrasónicas más NaOCl (hipoclorito de Sodio) en el cual se colocaron 5ml durante 1 minuto como irrigador de trabajo para la remoción del obturador temporal.

#### Grupo 3

Los dientes unirradiculares a los cuales se les colocó  $\text{Ca(OH)}_2$ , y para la remoción del obturador temporal se utilizó la técnica activa la cual consiste en colocar 5ml durante 1 minuto de Hipoclorito de sodio (NaOCl) como irrigador inicial, 5ml de EDTA como irrigador final y puntas ultrasónicas para retirar la mayor cantidad de  $\text{Ca(OH)}_2$  dentro del conducto radicular.

Una vez realizada la remoción del hidróxido de Calcio en los tres grupos, se obtiene la segunda tomografía axial computarizada (CT SCAN), en la cual los dientes se colocaron de la misma posición de la primera tomografía, (fig.14) para así poder comparar los resultados en cada uno de los grupos, los cortes longitudinales se realizaron de igual manera a 0.4 mm.



Figura 14. Muestra los dientes acomodados y enumerados como se colocaron para la realización de la tomografía.<sup>43</sup>

Ya obtenidas ambas tomografías se analizan en la computadora para poder analizar el beneficio de la remoción del Hidróxido de Calcio con cada una de las técnicas realizadas.

## RESULTADOS

La tomografía se observa de la siguiente manera:

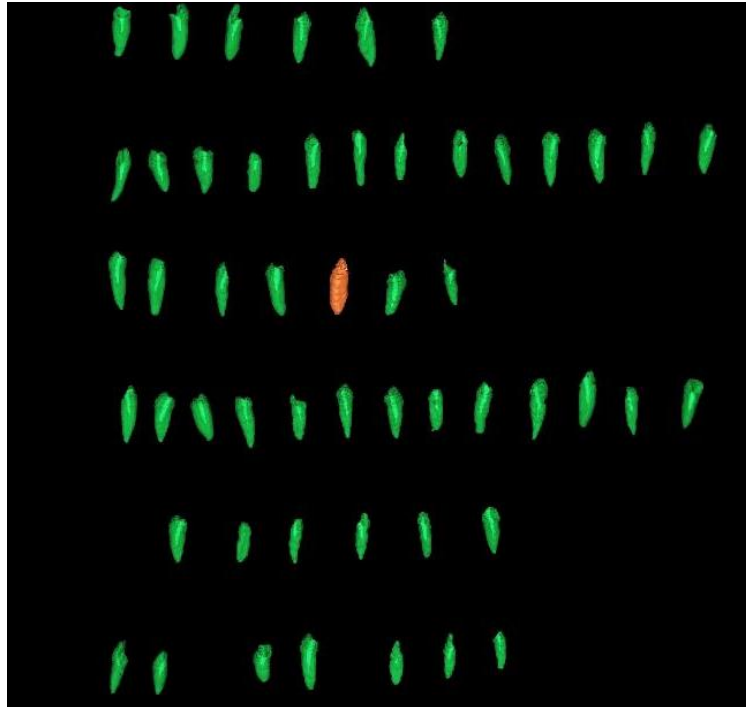


Figura. 15. Muestra la tomografía realizada de los 45 dientes.<sup>43</sup>

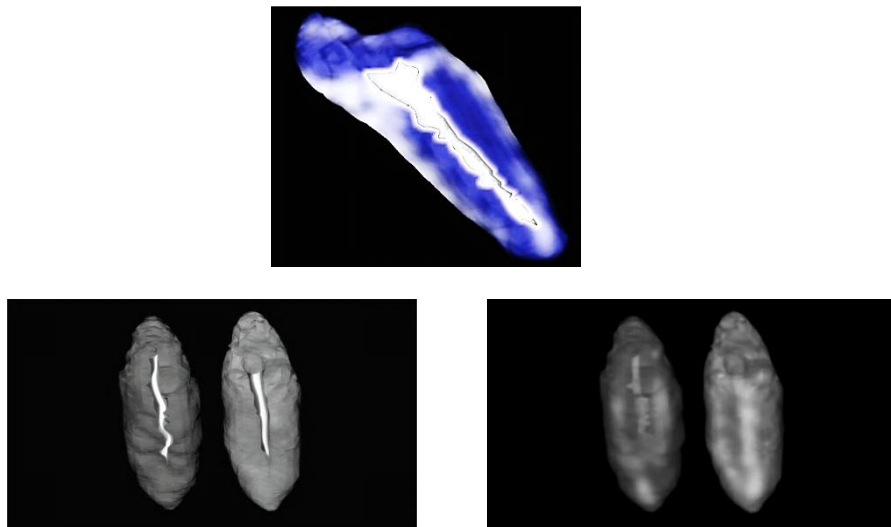


Figura 16. Muestra la tomografía de un una pieza separada individualmente.<sup>43</sup>

Se analizó cada uno de los grupos en sus diferentes tercios apical, medio y cervical. El antes y el después para poder comparar el volumen ocupado por el Hidróxido de calcio en cada uno de los tercios. (fig. 17).



Figura 17. Dientes separados individualmente en las 2 tomografías antes y después.<sup>43</sup>



Figura 18. Se muestran los 2 dientes interpuestos exactamente igual para poder realizar los cortes en tercios.<sup>43</sup>

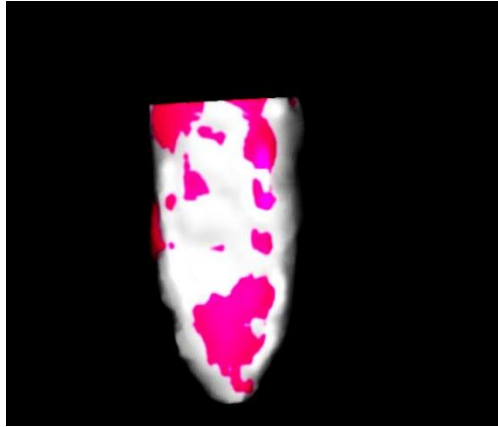


Figura 19. Se muestran el corte de la corona del diente para que los volúmenes sean más exactos en la raíz del diente.<sup>43</sup>



Figura 20. Se muestran los dientes interpuestos de la misma manera para ser cortados en tercios.<sup>43</sup>



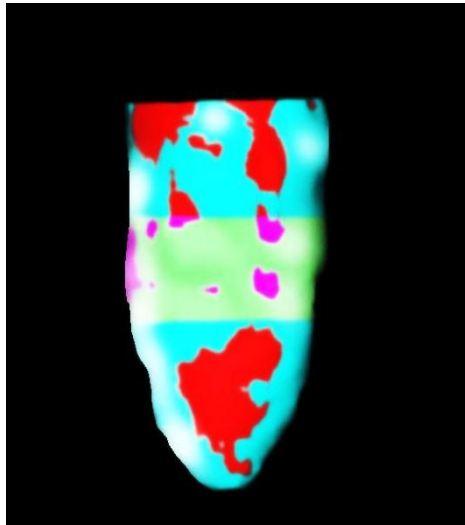


Figura 21. Se muestra como se divide el órgano dentario en sus tres tercios: cervical, medio y apical sucesivamente. <sup>43</sup>

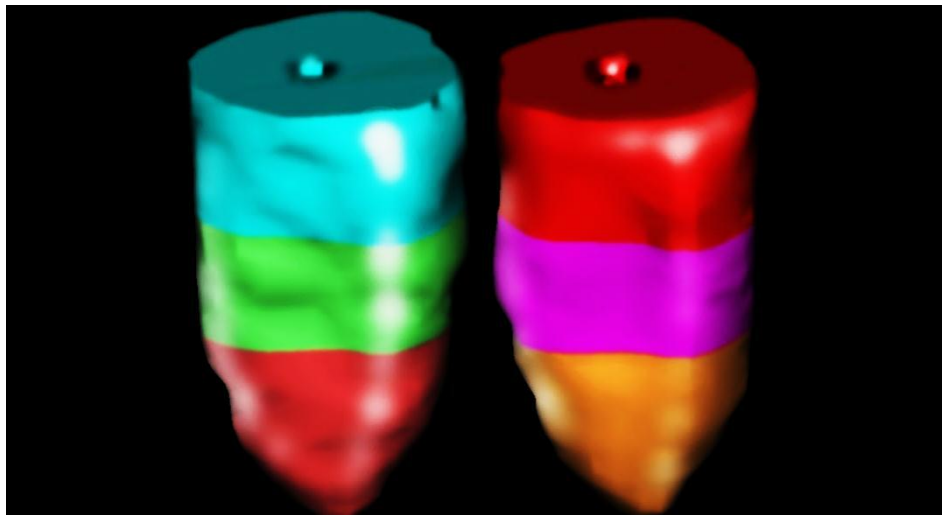


Figura 22. Ya marcados en tercios los órganos dentarios se vuelven a separar para así poder tener resultados individuales de cada uno. <sup>43</sup>

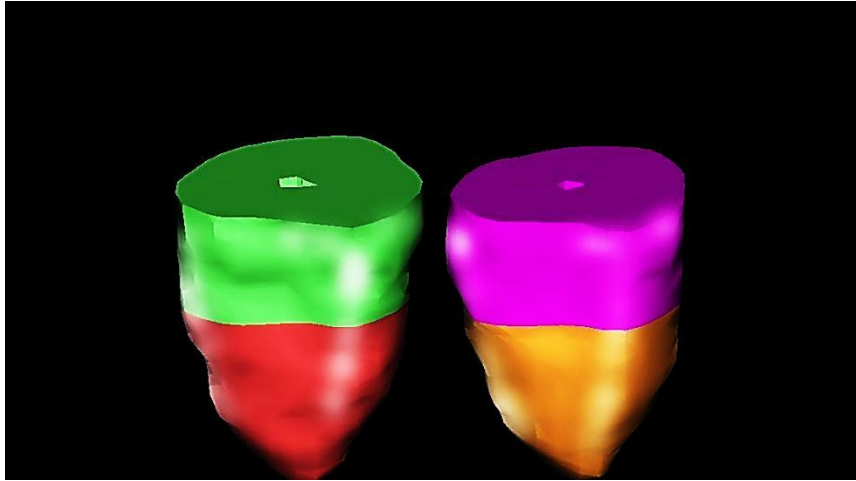


Figura 23. Se toma el volumen de los tercios cervicales, se elimina para proseguir con el siguiente tercio. <sup>43</sup>

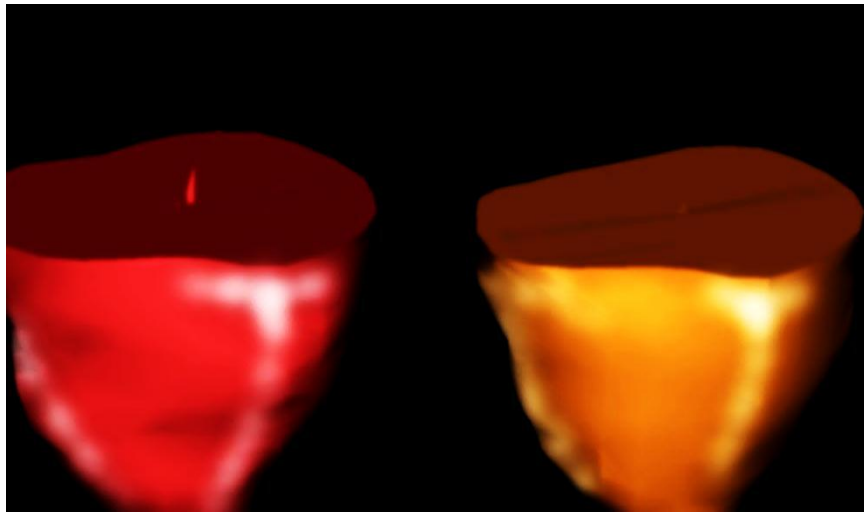


Figura. 1.9 Se toma el volumen del tercio medio, se elimina para proseguir con el tercio apical.

Para obtener el volumen de cada tercio así como el total de cada diente, se utilizó el programa Invesalius. El zoom se redujo a la misma capacidad de espacio para que las 2 imágenes fueran exactamente igual, las unidades en las que se midió el volumen fueron en la escala de Hounsfield (Hu). En la siguiente imagen se muestra como se dieron los resultados. (fig. 2)

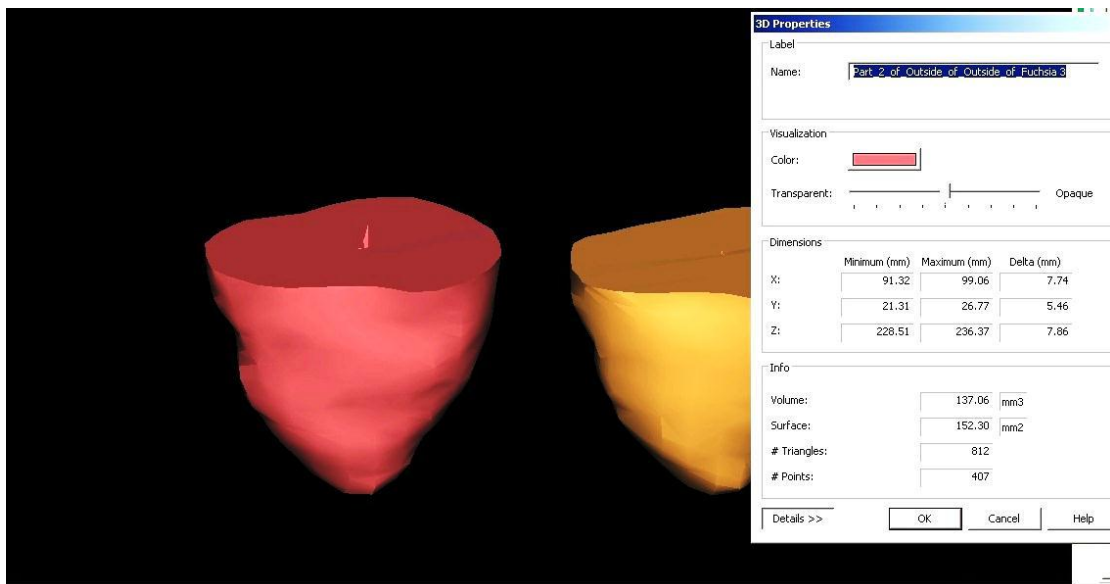


Figura 25. Muestra la tabla en la que indica el volumen de cada tercio, es así como se obtuvieron resultados de cada uno de los dientes en cada tercio.<sup>43</sup>

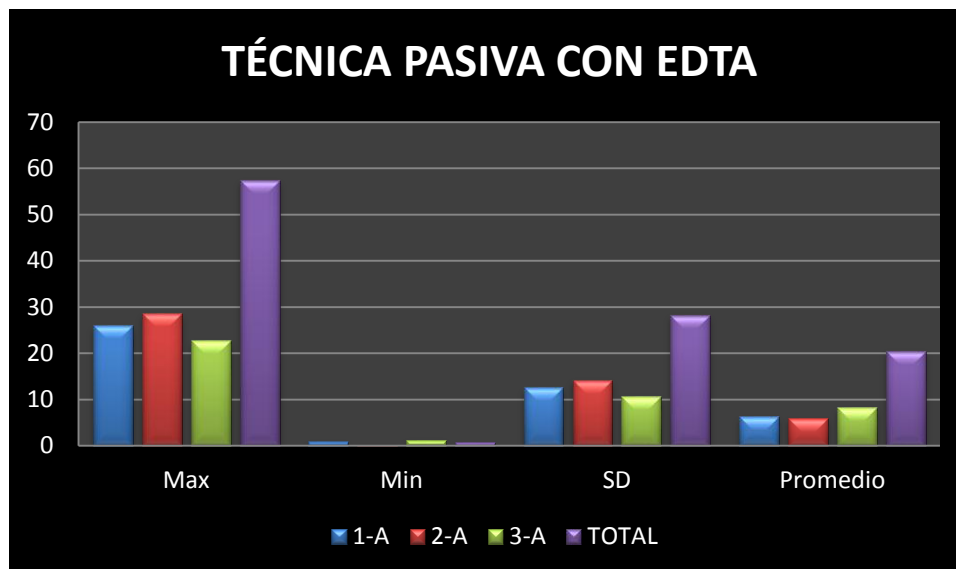
## GRUPO 1

Se presenta en la tabla 1 la cantidad de hidróxido de calcio removido con la técnica pasiva la cual consiste en llenar el conducto radicular con EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) por 1 minuto como solución irrigadora final.

### Técnica pasiva con EDTA

GRUPO	Max	Min	SD	Promedio
1-A	26.03	0.84	12.59	6.3
1-M	28.63	0.17	14.23	5.99
1-C	22.69	1.29	10.7	8.21
TOTAL	57.41	0.82	28.29	20.5

Tabla 1. Muestra que con esta técnica se removió la mayor cantidad de Hidróxido de Calcio en el tercio medio. Grupo 2-M.<sup>43</sup>



Grafica 1. En la cual se observa el máximo removido de Hidróxido de calcio.

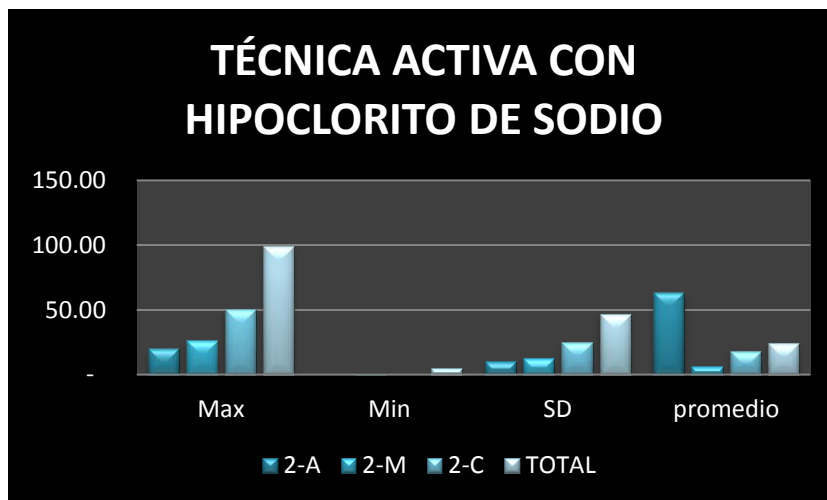
## GRUPO 2

Se presenta en la tabla 2 muestra la cantidad de Hidróxido de Calcio en donde se utilizó el método activo el cual consiste en puntas ultrasónicas más NaOCl (hipoclorito de Sodio) durante 1 minuto como irrigador de trabajo.

### Técnica activa con hipoclorito

Grupo	Max	Min	SD	promedio
2-A	20.10	-	10.05	63.56
2-M	26.33	0.50	12.91	6.19
2-C	50.17	-	25.09	18.25
TOTAL	98.52	4.86	46.83	24.42

Tabla 2. Muestra que con esta técnica se removi6 la mayor cantidad de hidróxido de calcio en el tercio cervical. Grupo 2-C.<sup>43</sup>



Grafica 2. Muestra la cantidad de Hidróxido de Calcio retirado del conducto radicular por tercios.<sup>43</sup>

### GRUPO 3

Se presenta en la tabla 3 la cantidad de Hidróxido de Calcio removido en donde se utilizó una técnica activa la cual consiste en colocar durante 1 minuto NaOCl (Hipoclorito de Sodio) inicial, puntas ultrasónicas y EDTA (ácido etilendiaminotetraácetico) como irrigador final.

#### Técnica activa con hipoclorito y EDTA

Grupo	Max	Min	SD	Promedio
3-A	13.71	0.27	6.87	6.362
3-M	21.21	4.91	8.15	12.1
3-C	21.91	5.18	8.365	13.94
TOTAL	48.92	17.41	15.75	32.4

Tabla 3. Muestra que con esta técnica se removió la mayor cantidad e Hidróxido de calcio en el tercio cervical. Grupo 1-C.<sup>43</sup>

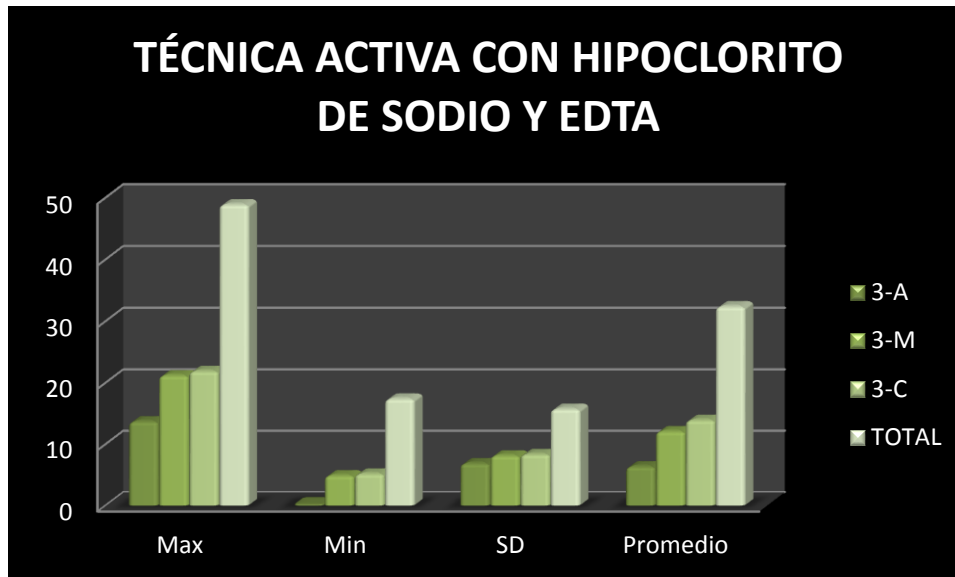


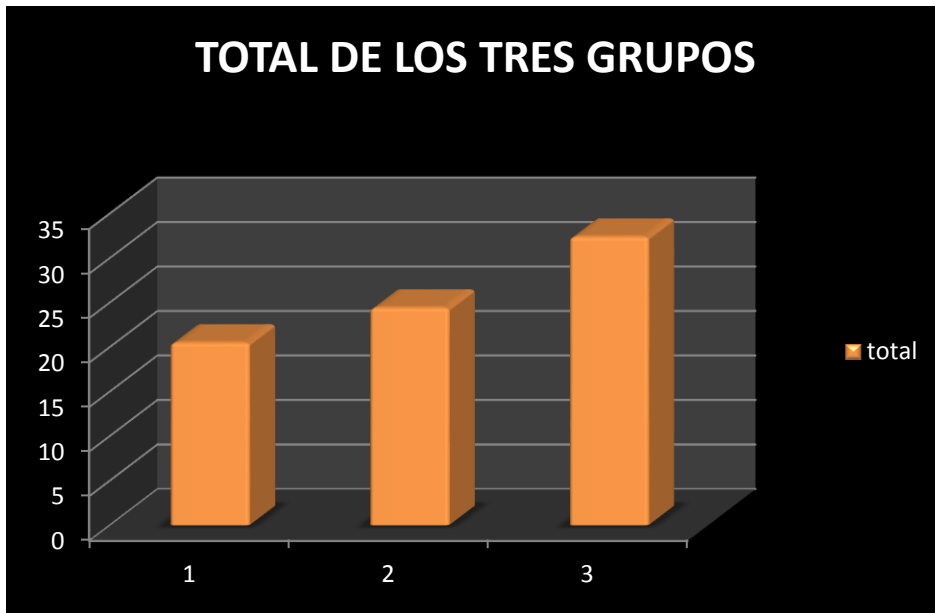
Tabla 3. En la cual se muestra que es el grupo que mayor hidróxido de calcio removió.<sup>43</sup>

En la tabla se observa el comportamiento total de los tres grupos y de los tercios.

**Total de los 3 grupos**

GRUPO	MAX	MIN	PROMEDIO
1 <sup>a</sup>	26.03	0.84	6.3
1M	28.63	0.17	5.99
1C	22.69		8.21
TOTAL	57.41	0.82	20.5
2 <sup>a</sup>	20.1	0	63.56
2M	26.33	0.5	6.19
2C	50.17	0	18.15
TOTAL	98.52	4.86	24.42
3 <sup>a</sup>	13.71	0.27	6.36
3M	21.21	4.91	12.1
3C	21.91	5.18	13.94
TOTAL	48.92	17.41	32.4

Tabla 4. Comportamiento de cada uno de los grupos y de los tercios.<sup>43</sup>



Grafica 4. En donde se observa el comportamiento de Hidróxido de calcio removido en el grupo 1, 2 y 3 consecutivamente, la cual muestra que el grupo 3 fue el que mayor capa residual removió. <sup>43</sup>



## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

ANOVA (análisis estadístico) constituye una extensión unidireccional, solamente que incluye más de una variable independiente. Evalúa los efectos por separado de cada variable independiente y los efectos conjuntos de dos o más variables independientes.

De acuerdo al índice de error que nos indica ANOVA es de 0.05 si es mayor a este la prueba no es confiable y nos indicaría que no existen cambios significativos.

En cambio si es menor del valor .05, se dice que el coeficiente es significativo a nivel de .05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error) Si es menor a .01, el coeficiente es significativo a nivel de .01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error).

Un estudio de investigación debe buscar ante todo validez interna, es decir confianza en los resultados, si no se logra no hay experimento verdadero, nuestro estudio muestra una diferencia significativa entre grupo 1, 2 y 3 a nivel medio y apical. En el tercio cervical no muestra diferencias significativas debido a que la probabilidad nos indica 0.055 los cual es mayor a nuestro índice de error por lo tanto no hay confiabilidad en la zona cervical en ninguna de los 3 grupos. Pero la validez interna es solo una parte de validez de un experimento; en adición a ella, es muy deseable que el experimento tenga validez externa. La validez externa se refiere a que tan generalizables son los resultados de un experimento a situaciones no experimentales.

De acuerdo al estudio estadístico que se realiza entre los totales de cada grupo nos muestra lo siguiente:

Grupo 1 probabilidad .042

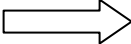
Grupo 2 probabilidad .018

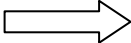
Grupo 3 probabilidad .0035

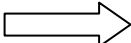
Lo cual nos indica que el grado de error es menor a .05 por lo tanto comprobamos nuestra hipótesis que nos dice que hay diferencias significativas entre los 3 grupos y cada una de las técnicas realizadas tiene efecto. Sin embargo la que mayor efecto nos produce es la técnica utilizada en el grupo 3, en el cual para la remoción de Hidróxido de Calcio se utilizaron EDTA como irrigador inicial durante 1 minuto Hipoclorito de Sodio, puntas ultrasónicas y EDTA como irrigador final.

Se analiza también los totales de cada una de las técnicas los cual nos indica .018 de probabilidad por lo tanto el análisis tiene efecto y comprobamos validez general.

Por último se analizan las 3 diferentes técnicas realizadas en cada uno de los diferentes tercios.

Tercio apical de los 3 tratamientos 0.0257  tiene efecto

Tercio medio de los 3 tratamientos 0.00715  tiene efecto

Tercio cervical de los 3 tratamientos 0.055  no tiene efecto.

En el tercio cervical comprobamos la hipótesis nula la cual nos indica que no hay diferencias estadísticas entre las 3 técnicas realizadas en dicho tercio.

**ANOVA ENTRE ZONAS DEL TOTAL DE LOS 3 TRES GRUPOS**

**ANOVA**

VAR00008

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	55741.648	2	27870.824	4.435	.018
Intra-grupos	263954.728	42	6284.636		
Total	319696.375	44			

Tabla 5. Muestra el estudio estadístico que se realizó en el programa SSP el cual muestra una diferencia estadística en los 3 grupos.<sup>43</sup>

<b>CERVICAL</b>						
Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>		
Columna 1	15	1290.2 9	86.0193333 3	900.762749 5		
Columna 2	15	1003.4 4	66.896 66.896	894.249811 4		
Columna 3	15	1416.7 7	94.4513333 3	1094.35137		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	5980.4844 8	2	2990.24224 2	3.10474102 3	0.05526540 1	3.21994229 3
Dentro de los grupos	40451.095	42	963.121310 2			
Total	46431.579 5	44				

Tabla 6. Se realizó una tabla estadística para cada uno de los tercios en la cual se encontró diferencia estadística entre los tercios apical y medio. En el tercio cervical no se encuentra diferencia significativa en ninguno de los 3 grupos. Como se muestra en la tabla.<sup>43</sup>

## DISCUSIÓN

Encontramos en la literatura que en los últimos años se han utilizado sustancias quelantes como el ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), pero debido a la preocupación de la persistencia de capa residual se ha deseado implementar un nuevo protocolo de irrigación la cual establece el uso de irrigación final a base de NaOCl (hipoclorito de Sodio) y EDTA por 2-3 minutos dentro de los conductos y posterior a este NaOCl (hipoclorito de Sodio).

Con el fin de realizar sistemas de irrigación confiable se decidió implementar dicha técnica modificada con el uso de puntas ultrasónicas, en el cual se colocó durante 1min NaOCl como irrigador inicial, puntas ultrasónicas y EDTA como irrigador final, el cual nos dio un favorable resultado para remoción del medicamento intraconducto, el cual demuestra que tiene un 1% de error y un 99% de confiabilidad según el método estadístico que se le aplicó, eliminando de esta manera cualquier foco de bacterias y desechos que son muy difíciles de retirar aumentando el porcentaje de éxito en la terapéutica endodóncica. Estos agentes se alternan debido a la necesidad de optimizar la preparación biomacánica y remover el contenido orgánico e inorgánico es por ello que resulta efectivo combinar EDTA con un pH neutro con NaOCl.

En un estudio realizado por O'Connell y Cols demostraron que cuando se utiliza EDTA 15% con NaOCl 5.25% se remueve completamente la capa de desecho de los tercios cervical y medio mientras que es menos efectivo en el tercio apical.

En el protocolo realizado se demuestra que a diferencia del estudio realizado por O'Connell, se muestra un 99% de efectividad a nivel apical y medio; no así en el tercio cervical, como él comprobó. Se piensa entonces que debido

a que la punta ultrasónica conduce efectos distintos como cavitación y corriente acústica se proyecta y no se elimina al 100% en la porción cervical.

Gutman y Witherspoon señalan el uso alternativo de un agente ácido (EDTA) seguido por un lavado minucioso del conducto con Hipoclorito de Sodio; demuestran que ese elimina por completo la capa residual, método que implementamos pero con la adición de puntas ultrasónicas pero en este se colocó durante 1 minuto hipoclorito, puntas ultrasónicas y EDTA como irrigador final en el cual se demuestra que se elimina la capa residual al 95%.

Martin y Cols. Utilizaron Hipoclorito de Sodio combinado con ultrasonido; ellos indican que es el medio de irrigación que mayor efecto antibacterial presenta en comparación a su estudio nuestro método resulto efectivo según las pruebas estadísticas con un 95% de probabilidad sin embargo la técnica utilizada con EDTA resulta aún más efectiva.

Sin embargo en el estudio realizado se comprueba que las 3 diferentes técnicas utilizadas nos muestran un mínimo de error del menos del 0.05 es decir un 95 % de confiabilidad por lo tanto las 3 técnicas causan efecto a nivel medio y apical.

Una alternativa de irrigación es el método utilizando ultrasónico. Durante la irrigación con ultrasonido se debe evitar que las limas contacten en las paredes, pues las rotaciones de las limas se pueden bloquear y disminuir la efectividad de irrigación.

Costa et al (1986), utilizando una rigurosa metodología para el análisis sobre microscopia óptica, verificó la capacidad de limpieza de los canales radiculares determinando el porcentaje de detritos en relación al área del canal después de la irrigación final convencional y ultrasónica. La irrigación

fue realizada con líquido de Dakin y observaron que el accionamiento por ultrasonido produce acción cavitacional que proporciona mejor limpieza en ambos tercios medio y apical, cuando comparamos la irrigación convencional. El tercio apical fue el menos limpio que el tercio medio correspondiendo, entretanto, a mediano del tercio apical irrigado con ultrasonido. En comparación nuestro estudio demuestra que hay mayor limpieza en tercio apical y medio y no así en el tercio cervical.

Costa et al (1986) utilizaron un estudio comparativo a través del microscopio electrónico de barrido de la limpieza de canales radiculares cuando es instrumentado manual y ultrasónicamente. Los autores concluyeron en este trabajo lo siguiente:

1. La instrumentación ultrasónica es más efectiva que la instrumentación manual en la eliminación de la capa residual.
1. A nivel del tercio apical permanece residuo dentinario cuando se emplea ambos tipos de instrumentación, pero en menor cantidad al utilizar el ultrasonido, en el cual mostramos una diferencia con el estudio realizado debido a que encontramos capa residual en el tercio medio.

La irrigación del sistema de conductos radiculares es fundamental en el tratamiento endodóncico, así como la colocación de un medicamento intraconducto; pero es de vital importancia la remoción del mismo para evitar que se adhiera a las paredes del conducto radicular y provoque el fracaso endodóncico.



## CONCLUSIONES

En la actualidad hay grandes logros y avances en odontología, pero la endodoncia sigue siendo uno de los grandes problemas que se puede llegar a encontrar debido a la presencia de microorganismos presentes en el conducto radicular que son muy difíciles de retirar. Es por ello que día con día se tratan de implementar nuevos métodos para la completa limpieza del conducto radicular y así disminuir el número excesivo de fracasos endodóncicos.

La clave en el éxito de tratamientos de conductos radiculares consiste en la adecuada limpieza del conducto, de allí deriva la importancia de conocer técnicas que nos ayuden a tener una completa asepsia del canal radicular, y poner en relieve evidencias científicas como lo muestra este estudio, que permita escoger cual es la mejor técnica de limpieza antes de la obturación del conducto radicular.

Con base a los hallazgos de este estudio se concluye:

- Que para poder retirar hidróxido de Calcio como medicación intraconducto se pueden utilizar con confiabilidad las 3 técnicas que se realizaron para retirar el medicamento ya que causan 95% efecto según los estudios estadísticos.
- En el tercio medio y apical es donde se muestra mayor efectividad en cada una de las técnicas.
- De acuerdo al estudio estadístico se recomienda que se utilice con casi el 99% de efectividad la técnica realizada en el grupo 3 que se refiere a colocar durante 1 minuto NaOCl como irrigador inicial, puntas ultrasónicas y EDTA como irrigador final; para la completa eliminación del medicamento intraconducto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Behnen MJ, West LA, Liewerh FR Buxton TB , Mc Person JC 3<sup>rd</sup> . *Antimicrobial activity of several calcium hydroxide preparations in root canal dentin*. J Endod 2001; 27(12) :765-7.
- 2- Al myroudi A, Mackenzi D, McHugh S, Saunders WP. *The effectiveness of various disinfectants used as endodontic intracanal medications : an in vitro study*. J Endod 2002; 28 (3):163-7.
- 3- Evans MD, Baumgartner JC, Khemaleelakul Su, Xia T. *Efficacy of calcium hydroxide : chlorhexidine paste as an and intracanal medication in bovine dentin* J. Endod 2003 ;29 (5) :338 -9.
- 4- Gomes BP , Sato E, Ferraz CC, Teixeira FB, Zaia AA, Souza – Filho FJ. *Evaluation of time required for recontamination of coronally sealed Canals medicated with calcium hydroxide and chlorhexidine*. Int Endod J. 2003; 36(9): 604-9.
- 5- Walton RE, Holton IF Jr , Michelich R. *Calcium Hydroxide as an intracanal medication: effect on posttreatment pain*. J. Endod. 2003, 29 (10):627-9.
- 6- Fava LR, Saunders Wp. *Calcium Hydroxide Pastes: classification and clinical indications*. Int Endod J. 1999; 32(4); 257-82.
- 7- Gomes BP, Sato E, Ferraz CC, Teixeira FB, Zaia AA, Souza – Filho FJ. *Evaluation of time required for recontamination of coronally sealed Canals medicated with calcium hydroxide and chlorhexidine*. Int Endod J. 2003; 36(9): 604-9.
- 8- Lin S, Zuckerman O, Weiis EI, Mazor Y. Fuss Z. *Antibacterial efficacy of a new chlorhexidine slow release device to disinfect dentinal tubules*. J Endod . 2003; 29(6) :416-8.

- 9- Siqueira JF Jr, de Uzeda. *Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria.* J Endod. 1996; 22 (12): 674:6.
- 10- Siqueira JF Jr. *Microbial causes of endodontic flare-ups;* Int Endod 2003; 36 (7): 453:63.
- 11- Jodway B. Hulsman. M. *A comparative study of root canal preparation with NiTi-TEE and K3 rotary Ni-Ti instruments.* Int Endod J. 2006 Jan ;39(1):71-80.
- 12- Kuga MC. *Calcium hydroxide intracanal dressing removal with different rotary instruments and irrigating solutions: a scanning electron microscopy study.* Braz Dent J. 2010 ;21(4):310-4.
- 13- Versümer J, Hülsmann M, Schäfers F .*Comparative study of root canal preparation using Profile .04 and Lightspeed rotary Ni-Ti instruments.* Int Endod J. 2002 Jan; 35(1):37-46.
- 14- Krakow AA, Berk H, Gron P. *Therapeutic induction of root formation in the exposed incompletely formed tooth with vital pulp.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1977;43:755–765.
- 15- Hong ST, Bae KS, Baek SH, Kum KY, Shon WJ, Lee W.J .*Effects of root canal irrigants on the push-out strength and hydration behavior of accelerated mineral trioxide aggregate in its early setting phase.* Endod. 2010 Dec;36(12):1995-9. Epub 2010 Oct 14.
- 16- Versumer J. Hulsamann M, Schanfers F. *A comparative study of root canal preparation using Profile .04 and Lightspeed rotary Ni-Ti instruments.* Int Endod J. 2002 Jan ;35(1):37-46.

- 17- Oliveira JC, Alves FR, Uzeda M, Rôças IN, Siqueira JF Jr. *Braz Influence of serum and necrotic soft tissue on the antimicrobial effects of intracanal medicaments*. Dent J 2010;21(4):295-300.
- 18- Valera MC, Salvia AC, Maekawa LE, Camargo SE, Carvalho CA, Camargo CH, Koga-Ito CY. *Minerva Stomatol .Antimicrobial analysis of chlorhexidine gel and intracanal medicaments against microorganisms inoculated in root canals*. 2010 Jul-Aug; 59 (7-8):415-21.
- 19- Böttcher DE, Hirai VH, Da Silva Neto UX, Grecca FS .*Effect of calcium hydroxide dressing on the long-term sealing ability of two different endodontic sealers: an in vitro study*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010 Sep;110(3):386-9.
- 20- Harrison AJ, Chivatxaranukul P, Parashos P, Messer HH. *The effect of ultrasonically activated irrigation on reduction of Enterococcus faecalis in experimentally infected root canals* .Int Endod J. 2010 Nov; 43(11):968-77. doi: 10.1111/j.1365-2591.2010.01715.x. Epub 2010 Aug 19.
- 21- Balvedi RP, Versiani MA, Manna FF, Biffi JC. *A comparison of two techniques for the removal of calcium hydroxide from root canals*. Int Endod J. 2010 Sep;43(9):763-8. Epub 2010 Jun 8.
- 22- Freire LG, Carvalho CN, Ferrari PH, Siqueira EL, Gavini G. *Dent Traumatol. Influence of dentin on pH of 2% chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone or in combination*. 2010 Jun;26(3):276-80.
- 23- Verissimo RD, Gurgel-Filho ED, De-Deus G, Coutinho-Filho T, de Souza-Filho FJ. *Indian .Coronal leakage of four intracanal medications after exposure to human saliva in the presence of a temporary filling material*. J Res Dent 2010 Jan-Mar; 21(1):35-9.
- 24- Azuero M, Herrera C. *Irrigantes De Uso Endodóntico*. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. 2003.

- 25- Beltz, R; Torabinejad M. *Quantitative analysis of the solubilizing action of MTAD, Sodium hypochlorite, and EDTA on bovine pulp and dentin*. J of Endod Prac. 2003; Vol 29 (5): 334-337.
- 26- Goldberg F, Abramovich A. *Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal*. Journal of Endodontics 1977; 3 (3): 101- 105.
- 27- Gutmann JL, Witherspoon DE. *Sistema de obturación de los canales radiculares limpios y conformados*. En Cohen S, Burns R Editores. *Vías de la pulpa*. 7ma ed. Ediciones Harcourt. Madrid, España 1999:258- 361.
- 28- O'Connell MS, Morgan LA, Beeler WJ, Baumgartner JC. *A comparative study of smear layer removal using different salts of EDTA*. Journal of Endodontics 2000; 26 (17): 739- 743.
- 30- Czonstkowsky M, Wilson EG. *Holstein FA. The smear layer in endodontics*. Dent Clin North Am. 1990; 34: 13-25.
- 31- Cunningham W, Martin H, Pelleu GB, Stoops DE. *A comparison of antimicrobial effectiveness of endosonic and hand root canal therapy*. Oral surg. 1982; 54(2):238-41.
- 32- Zaccaro MF, Antoniazzi JH, Scelsa P. *Efficacy of final irrigation & A sacaning electrón microscopic evaluation*. J. Endodon. 2000; 26(6):355-58.
- 33- Safavi KE, Spangberg L, Langeland. *Smear layer removal effects on root canal dentin tubule infection*. Journal of Endodontics 1989;15 (4): 175. (Abstract N° 26).
- 34- Goldberg F, Abramovich A. *Analysis of the effect of EDTAC on the dentinal walls of the root canal*. Journal of Endodontics 1977; 3 (3): 101- 105.

- 35- Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, et al. *"Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer"*. (December 2009). Arch. Intern. Med. 169 (22): 2078–86.
- 36- Novelline, Robert. *Squire's Fundamentals of Radiology*. Harvard University Press. 5th edition. 1997. ISBN 0-674-83339-2.
- 37- Shaw AS, Dixon AK. Multidetector computed tomography. In: Grainger RC, Allison D, Adam, Dixon AK, eds. *Diagnostic Radiology: A Textbook of Medical Imaging*. 4th ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 2001:chap 4.
- 38- Mupparapu M, Singer SR. *Implant imaging for the dentist*. J Can Dent Assoc. 2004;70:32.
- 39- Ayar L.R. and Love R.M.: *Shaping ability of ProFile and K3 rotary Ni-Ti instruments when used in variable tip sequence in simulated curved root canals*. Int Endod J. (2004) 37:593-601.
- 40- Leonardo M, Leal. *Tratamientos de los Conductos*. Editorial Panamericana. Argentina 1994 J. Endodoncia p 384 – 392.
- 41- Badimuro R. *Effect of different sealers on thermoplasticized gutta-percha root canal obturation*. 1992. Journal Of Endodontics. 18(8):363-6.
- 42- Gencoglu, N. *Comparison of 6 different gutta-percha techniques (part II): Thermafil, JS Quick-Fill, Soft-core, Microseal, System B, and lateral condensation*. Oral surgery Oral medicine Oral pathology 2003;96(1):91-5.
- 43- Fuente propia.