



**UNIVERSIDAD  
ANDRÉS BELLO**

**Estudio comparativo de la remoción del hidróxido de calcio, entre irrigación ultrasónica y limas XP-ENDO en raíces con dos conductos**

Trabajo de investigación para optar al título de Cirujano-Dentista

Alumnos Licenciados:

Diego Garuti Gozo  
Martin Modolo Rodríguez

Docente Guía:

Dra. Alexia Bezares Oliveros

Santiago de Chile, Noviembre 2017

## **I. AGRADECIMIENTOS**

A la Dra. Alexia Bezares por guiarnos en este proceso, gracias por su comprensión y apoyo.

Al Dr. Gastón Abarzúa por su voluntad de enseñarnos y facilitarnos el microscopio óptico con videocámara y el software Micrometrics ®, indispensables para la realización de nuestro proyecto.

A Alejandro Medina gracias por su apoyo y colaboración durante el proceso de realización de este proyecto.

Al equipo de endodoncia por su enseñanza y apoyo con nuevos conocimientos asociados a nuestra investigación.

A Valentina Honorato, ya que sin ella y su apoyo este proyecto no podría haber sido realizado.

## INDICE

I.	AGRADECIMIENTOS .....	2
II.	INDICE DE ILUSTRACIONES .....	5
III.	ÍNDICE DE TABLAS .....	6
IV.	ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	7
V.	RESÚMEN .....	8
VI.	ABSTRACT .....	10
VII.	OBJETIVOS .....	12
7.1.	Objetivo general .....	12
7.2.	Objetivos específicos .....	12
VIII.	HIPÓTESIS .....	13
IX.	INTRODUCCIÓN .....	14
X.	MARCO TEÓRICO .....	16
XI.	MATERIALES .....	21
XII.	METODOLOGÍA .....	23
12.1.	Criterios de inclusión y exclusión .....	23
12.1.1.	Criterios de inclusión .....	23
12.1.2.	Criterios de exclusión:.....	24
12.2.	Preparación de los dientes .....	24
12.3.	Remoción del hidróxido de calcio .....	26
12.4.	Análisis microscópico.....	28
12.5.	Análisis de datos.....	29
XIII.	RESULTADOS .....	30
XIV.	DISCUSIÓN .....	36
XV.	CONCLUSIÓN .....	39

<b>XVI.</b>	<b>SUGERENCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>XVII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>XVIII.</b>	<b>ANEXO .....</b>	<b>44</b>

## II. INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: cavidad de acceso en primer molar inferior. ....	24
Figura 2: Instrumentación e irrigación de conductos. ....	25
Figura 3: Sistema de irrigación ultrasónica pasiva.....	26
Figura 4: Instrumentación con lima XP-Endo Finisher ®. ....	26
Figura 5: Primer molar inferior seccionado por la mitad en sentido vestíbulo-lingual. .....	27
Figura 6: Fotografía de microscopio Olympus ® CX31 con Software Micrometrics ®. .....	28
Figura 7: Distribución de restos de $\text{Ca(OH)}_2$ en tercio cervical. ....	31
Figura 8: Distribución de restos de $\text{Ca(OH)}_2$ en tercio medio.....	32
Figura 9: Distribución de restos de $\text{Ca(OH)}_2$ en tercio apical. ....	33
Figura 10: distribución de los remanentes según técnica y tercio. (Resumen figuras 6, 7 y 8).....	35

### III. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: estadísticas de resumen de restos de $\text{Ca(OH)}_2$ según técnica.....	30
Tabla 2: Promedio y DS de $\text{Ca(OH)}_2$ remanente en los conductos de los dientes analizados .....	34

#### IV. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de remanentes de  $\text{Ca(OH)}_2$  según técnica y tercio. .... 35

## V. RESÚMEN

**Introducción:** En la actualidad existen muchos métodos para remover el hidróxido de calcio de los conductos.

**Objetivo:** Comparar el uso de las limas Xp-Endo Finisher ®, y la irrigación ultrasónica para remover el hidróxido de calcio de las paredes de los conductos, específicamente en dientes que tengan dos conductos en una raíz.

**Materiales y métodos:** Se utilizaron 20 dientes humanos, (específicamente primeros y segundos molares inferiores) que tenían como requisito principal presentar dos conductos radiculares en una misma raíz. Se procedió a la limpieza y sellado de las muestras; a continuación, se llevó a cabo un análisis radiográfico, la preparación de los conductos y posterior medicación. Para luego remover la medicación con dos métodos distintos, 10 dientes (20 conductos) con Xp-Endo Finisher ®, y otros 10, con irrigación ultrasónica pasiva. Luego se procedió a cortar los dientes en sentido vestíbulo-lingual, o coronal, para después analizarlos en un microscopio Olympus CX31 con videocámara ocular conectada al software Micrometrics ®, para hacer la valoración del remanente de hidróxido de calcio en las paredes de los conductos. El análisis estadístico se realizó con el Test Shapiro-Wilk y Test U deMann-Whitney.

**Resultados:** En el tercio cervical no hay evidencia estadísticamente significativa, pero sí en el tercio medio, y especialmente en apical, en los cuales el método de remoción de hidróxido de calcio mediante irrigación ultrasónica pasiva fue más efectivo.

**Conclusión:** Existe diferencia entre ambos métodos de remoción de  $\text{Ca(OH)}_2$  de las paredes de los conductos.

**Palabras claves:** Endodoncia, Hidróxido de Calcio ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), Limas Xp-Endo Finisher ®, irrigación ultrasónica pasiva, conducto, molares, medicación intraconducto.

## VI. ABSTRACT

**Introduction:** There are currently many methods for removing calcium hydroxide from the root canals.

**Objective:** To compare the use of Xp-Endo Finisher ® and passive ultrasonic irrigation (PUI) to remove calcium hydroxide from the surfaces of the root canals, specifically on teeth having two root canals in one root.

**Materials and methods:** Twenty human teeth (specifically first and second lower molars) were used, which had as main requirement to present two root canals in the same root. The samples were cleaned and sealed; a radiographic analysis was done; the preparation of the ducts and subsequent medication were realized. Then, the medication was removed with two different methods, 10 teeth (20 root canals) with Xp-Endo Finisher ®, and another 10, with PUI. Then the teeth were cut in a lingual-vestibular or coronal direction and then analyzed on an Olympus CX31 microscope with an eye-catcher connected to the Micrometrics ® software to evaluate the calcium hydroxide remnant on the surfaces of the root canals. Statistical analysis was performed using the Shapiro-Wilk Test and the U deMann-Whitney Test.

**Results:** In the cervical third there is no statistically significant evidence, but it was significant in the middle third, and especially in the apical, where the method of removal of calcium hydroxide by PUI was more effective.

**Conclusion:** There is a difference between the two methods of removing CA (OH)<sub>2</sub> from the surfaces of the root canals.

**Key Words:** Endodontics, calcium hydroxide (Ca (OH) 2), Xp-Endo Finisher ® files, passive ultrasonic irrigation (PUI), root canal, molar, endodontic treatment, medication.

## **VII. OBJETIVOS**

### **7.1. Objetivo general**

Comparar la cantidad de residuos de hidróxido de calcio que permanecen en el conducto radicular al ser retirados mediante dos métodos de remoción.

### **7.2. Objetivos específicos**

- Determinar la cantidad de residuos remanentes de hidróxido de calcio al usar el método de irrigación ultrasónica pasiva.
- Determinar la cantidad de residuos remanentes de hidróxido de calcio al usar el método de limas Xp-Endo Finisher ®.
- Analizar que método es más efectivo para la remoción de hidróxido de calcio, la irrigación ultrasónica pasiva o las limas Xp-Endo Finisher ®.

## VIII. HIPÓTESIS

Existe una discrepancia en el grado de remoción de hidróxido de calcio de los conductos radiculares entre el método de irrigación ultrasónica pasiva versus las limas XP- Endo Finisher ®.

## IX. INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico en los dientes infectados tiene como objetivo eliminar las bacterias y sus productos, para después rellenar los conductos con algún material biocompatible, para así poder mantener el diente en boca sin riesgo de padecer una infección posterior. (1)

Esto se hace debido a que se genera una infección en los dientes, la mayoría de las veces por caries. También puede darse la situación de que producto de algún trauma o alguna patología se produzca un trastorno pulpar no infeccioso (como pulpitis serosa, fractura coronaria complicada), y sea necesario realizar una endodoncia. Otra posibilidad es que sea necesario realizar un tratamiento endodóntico con fines protésicos, como por ejemplo realizar una corona con perno intraconducto, pero en estos últimos dos casos generalmente no se utiliza medicación intraconducto.

En este trabajo nos enfocaremos en los casos que requieran una medicación intraconducto, es decir un diente que tuvo o tiene una infección (necrosis pulpar, pulpitis irreversible).

Es común que entre sesiones después de realizar la remoción de esta pulpa necrótica con bacterias y sus productos se deje un material medicamentoso con propiedades antibacteriales y antiinflamatorias, como el hidróxido de calcio.

El hidróxido de calcio es un material utilizado ampliamente en la odontología, especialmente en endodoncia, para aplicar dentro de los conductos en dientes que presentaron una necrosis pulpar séptica, dejando este material dentro de los

conductos por 14 días. Muchos estudios han demostrado que la remoción de este medicamento casi nunca es totalmente efectiva, y que si no se remueve completamente tiene efectos negativos e impide la total penetración de los sellantes en las paredes de los conductos dentales. (2)(3)(4) Por eso es de interés analizar y estudiar cual es el método de remoción del hidróxido de calcio más efectivo.

## **X. MARCO TEÓRICO**

El tratamiento endodóntico convencional consiste de varios pasos. Realizar una cavidad de acceso, una preparación del tercio cervical, proceso de instrumentación de los conductos con limas endodónticas utilizando agentes irrigantes y desinfectantes, medicación intraconducto, remoción de la medicación intraconducto, y obturación definitiva.

La cavidad de acceso, es una preparación realizada en el diente, que tiene distintas formas dependiendo de cuál diente es, y que su función es localizar y tener buena visibilidad de la entrada de los conductos radiculares.

Por otra parte, la preparación del tercio cervical, tiene como objetivo ampliar la zona de acceso para la instrumentación y mejorar la visibilidad.

El proceso de instrumentación con limas endodónticas, las cuales se utilizan en un orden creciente, siempre lubricando y limpiando con la solución irrigante, generalmente hipoclorito, para así ir conformando el conducto y limpiando sus paredes de forma química y física.

Posteriormente, si es un diente con la pulpa infectada o necrosis, se utiliza una medicación intraconducto, que tiene como finalidad ser bactericida, para así eliminar también de forma biológica a los microorganismos causantes de la infección.

Para remover esta medicación, generalmente después de dos semanas, hay varios métodos, dentro de los cuales está volver a utilizar las limas manuales, limas mecanizadas como Xp-Endo Finisher ® o sistemas ultrasónicos, como la irrigación ultrasónica pasiva (PUI).

Una vez removido esta medicación, se realiza la obturación de los conductos con gutapercha, para así sellar el diente y prevenir nuevas infecciones.

Finalmente se realiza el doble sellado, y después, si es que ya no existe dolor ni signos de enfermedad, se realiza un sellado definitivo, generalmente con resina compuesta u otros métodos rehabilitadores. (5)(6)

Es importante mencionar que todo tratamiento endodóntico, dentro de sus pasos, está el uso de irrigantes y desinfectantes, los cuales tienen las siguientes

funciones (7):

- Acción antimicrobiana.
- Disolución de tejido orgánico e inorgánico.
- Lubricación de los conductos.
- Lavado de los detritus.

El hipoclorito de sodio al 5,25%, la clorhexidina 2% y el EDTA 17% son las soluciones irrigantes más comúnmente usadas.

El hipoclorito de sodio se usa como antibacteriano y lubricante en el proceso de preparación de los conductos, al igual que la clorhexidina, y el EDTA se utiliza para ayudar en la remoción de la medicación intraconducto. (8)

Se ha estudiado que el hipoclorito de sodio al 5,25% es potencialmente bactericida contra bacterias Gram positivas y Gram negativas, virus y microorganismos productores de esporas. Sin embargo, a bajas concentraciones se ha evidenciado que es eficaz en la eliminación de *Enterococos faecalis*. (8)(9)

El hipoclorito de sodio para irrigar produce:

- Disolución de los tejidos.
- Lubricación.

- Destrucción de los microorganismos.
- Debridamiento.

Hay que tener en consideración que el EDTA es un coadyudante de la preparación biomecánica del conducto radicular y posee las siguientes cualidades (10):

- Incrementa el diámetro de los túbulos dentinarios.
- Aumenta la permeabilidad de la dentina.
- Ayuda en la limpieza y desinfección de la pared dentinaria.
- Elimina el barro dentinario.
- Genera un mayor grado de adhesión del material de obturación.

El hidróxido de calcio es un polvo blanco que se obtiene por la calcinación del carbonato cálcico. Es considerado como el medicamento de elección tanto en la protección pulpar directa como indirecta, pulpotomía vital y medicación intraconducto. (11) Comúnmente se prepara con suero fisiológico o agua tratada, aunque puede utilizarse cualquier presentación o marca comercial. (12)(13)

Es poco soluble en agua, su pH es alcalino, aproximadamente de 12.4, lo que le permite ser un magnífico bactericida, incluso las esporas mueren al ponerse en contacto con él.

Por eso es importante mencionar que las infecciones endodónticas son polimicrobianas, con un predominio de especies anaerobias. (14)

Las bacterias anaerobias, necesitan de factores específicos para poder vivir en este medio, tales como la disponibilidad de nutrientes y la presencia de otras bacterias que sean parte del proceso de desarrollo y propagación de las infecciones a través de los conductos radiculares. (14)

En este estudio se utilizaron molares inferiores, los cuales, generalmente, tienen dos raíces, una mesial y una distal, la mesial generalmente tiene dos conductos radiculares. (15)

La irrigación ultrasónica utiliza un ultrasonido activado dentro del conducto radicular, hay dos tipos de irrigación ultrasónica, la pasiva (passive ultrasonic irrigation, PUI) y continua (continuous ultrasonic irrigation, CUI). (13)(16) Nosotros en este estudio utilizaremos la irrigación ultrasónica pasiva.

La irrigación ultrasónica pasiva (PUI), opera sin instrumentación simultánea, dispensándose primero la solución irrigadora en el interior del conducto y, a continuación, se agita y activa con ultrasonidos. Una segunda forma de utilizar la irrigación ultrasónica es la irrigación continua (CUI).(13) En este régimen de irrigación, el irrigante se dispensa de forma continua mientras se agita. Ambos métodos, tanto PUI como CUI, han mostrado ser eficaces en la eliminación de detritus del conducto. (16)

Para remover el hidróxido de calcio se han utilizado comúnmente limas endodónticas. Existen distintos tipos de limas, ya que cada una tiene características distintas, pero en este estudio se utilizaron las limas XP-Endo Finisher®.

Las limas de acabado XP-Endo Finisher® son limas con una curvatura en forma de C en la parte apical. (Son capaces de tratar conductos radiculares con morfologías muy complejas, desde el conducto más estrecho al más ancho, y desde los conductos más rectos hasta los más severamente curvados). Debido a su núcleo de pequeño tamaño - diámetro de ISO 25 - y su conicidad cero, la XP-Endo Finisher® se beneficia de una gran flexibilidad y muestra una gran resistencia a la fatiga cíclica. Además, la lima se pone en contacto con la dentina, pero NO cambia la forma original del conducto. (17)

En un estudio anterior (2) se demostró que la irrigación ultrasónica remueve mejor el hidróxido calcio, distribuyéndose así los resultados:

Con irrigación ultrasónica 14 conductos fueron encontrados sin restos y 2 con restos en menos de la mitad del conducto.

Con limas XP-Endo Finisher ® 12 conductos fueron encontrados sin restos, 3 con restos en menos de la mitad del conducto y 1 con restos en más de la mitad del conducto.

Si bien este y otros estudios demuestran que la irrigación ultrasónica continua es mejor, ninguno ha hecho un estudio enfocado en molares, y menos en raíces con dos conductos.

El objetivo de este estudio fue comparar el uso de las Limas XP-Endo Finisher ® y la irrigación ultra-sónica para remover el hidróxido de calcio de las paredes de los conductos, específicamente en dientes que tengan dos conductos en una raíz.

## **XI. MATERIALES**

- 20 molares inferiores.
- Turbina.
- Micromotor.
- Contraángulo.
- Sonda curva y recta.
- Fresas de diamante.
- Fresas de carbide.
- Frasco hermético.
- Bandeja de instrumental.
- Dispositivo aspirador de irrigación.
- Regla endodóntica.
- Esponjero.
- Limas K Flexofile Dentsply ® Maillefer primera serie.
- Motas de algodón.
- Gasa estéril.
- Fresas gates glidden I, II y III.
- Ultrasonido endodóntico NSK Varios 750.
- Tinta china color verde (Stephens ®).
- Loseta de vidrio estéril.
- Léntulo Dentsply ® Maillefer.
- Limas XP-Endo Finisher ®.
- Hipoclorito de sodio 5,25%.
- Suero fisiológico.
- Cemento de obturación temporal en base a yeso (Fermin ®).
- Cemento de obturación temporal de vidrio ionómero (ChemFil Superior ®).
- Jeringas Monojet.

- Microscopio óptico Olympus ® CX31.
- Videocámara ocular.
- Software Micrometrics ®.
- Disco diamantado.

## **XII. METODOLOGÍA**

Para realizar este estudio, se determinó que fuese de tipo experimental y analítico, ya que necesitamos demostrar experimentalmente (in vitro) cual método de remoción de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  es más efectivo.

Para esto nosotros utilizamos dientes, los cuales obtuvimos de la caja de desechos biológicos de las clínicas de cirugía maxilofacial de 5to año de la facultad de odontología de la Universidad Andrés Bello.

Se utilizaron 20 dientes (específicamente primeros y segundos molares inferiores) que tenían como requisito principal, presentar 2 conductos radiculares en una misma raíz.

Estos fueron analizados radiográficamente buscando la presencia de dos conductos en una raíz, y que no presentaran alteraciones como pulpolitos, endorizalasis, exorozalasis, entre otros.

Posteriormente fueron almacenados en suero fisiológico 0.9% a una temperatura ambiente en un frasco estéril sellado.

### **12.1. Criterios de inclusión y exclusión**

12.1.1. Criterios de inclusión: dientes, específicamente que presenten dos conductos en una raíz, que hayan sido extraídos por indicaciones protésicas o enfermedad periodontal, en pacientes entre 18 y 70 años sin importar el género.

12.1.2. Criterios de exclusión: dientes que estén tratados endodónticamente, que presenten endorizalísis y/o exorizalísis, dientes temporales, dientes que presenten una formación radicular incompleta.

## 12.2. Preparación de los dientes

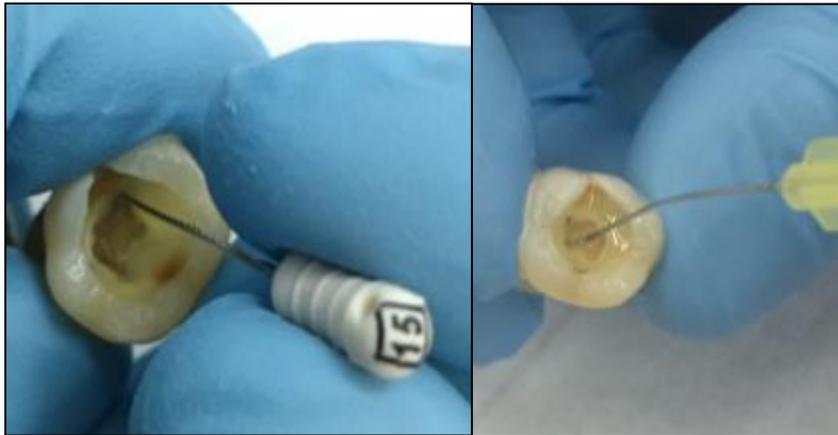
Estos dientes, finalmente fueron sometidos a una endodoncia in vitro en todos sus pasos:

- Se realizó una cavidad de acceso, de forma triangular de base mesial, como triangulares son en ese sentido los pisos de las cámaras pulpares. (18) Esto fue realizado con una piedra de alta velocidad redonda 016 ISO, después se procedió a el destechamiento con fresas de carbide redondas 016 ISO. Para la preparación de la entrada y tercio cervical de los conductos se usaron fresas Gates-Glidden 1, 2 y 3.



*Figura 1: cavidad de acceso en primer molar inferior.*

- La instrumentación fue realizada mediante el método ápico-coronal, determinando la longitud de trabajo para instrumentar de forma manual con limas K desde la 15# hasta la #30 ISO, con irrigación de hipoclorito 5% de forma intermitente entre cada lima, después EDTA 17%, y finalmente con suero fisiológico, siendo secados con conos de algodón estériles de forma que no queden restos pulpares o necróticos, posteriormente fueron medicados con hidróxido de calcio aplicado mediante un léntulo a baja velocidad, se realizó un doble sellado (Fermín ® + material restaurador de vidrio ionómero Chemfill ®); y posteriormente fueron almacenados dos semanas a una temperatura de 4°C y en agua destilada.



*Figura 2: Instrumentación e irrigación de conductos.*

### 12.3. Remoción del hidróxido de calcio

Después todos los dientes fueron sometidos a la remoción de hidróxido de calcio mediante dos métodos, 10 mediante la irrigación ultrasónica y los otros 10 mediante limas XP-Endo Finisher®.



*Figura 3: Sistema de irrigación ultrasónica pasiva.*



*Figura 4: Instrumentación con lima XP-Endo Finisher®.*

Posteriormente los dientes fueron seccionados en su eje longitudinal mediante un disco diamantado con irrigación para poder exponer los conductos y apreciar con que método fue más eficaz la remoción del hidróxido de calcio, tal como muestra en la figura 7.

Al finalizar el estudio los dientes fueron desechados en contenedor de desechos biológicos de la Clínica de la Universidad Andrés Bello.



*Figura 5: Primer molar inferior seccionado por la mitad en sentido vestíbulo-lingual.*

## 12.4. Análisis microscópico

Mediante microscopio óptico Olympus CX31 con video cámara conectada a un computador y el software Micrometrics®, proporcionados por la Universidad Andrés Bello, se analizaron las muestras, lo que permitió analizar cada tercio radicular y así determinar el hidróxido de calcio remanente.

El análisis de los restos de hidróxido de calcio en los conductos fue realizado por un operador que desconoce con que protocolo fue removido el hidróxido de calcio de cada conducto, para así no producir un sesgo en la medición.



Figura 6: Fotografía de microscopio Olympus® CX31 con Software Micrometrics®.

## **12.5. Análisis de datos**

Las variables fueron medidas por cada conducto, o sea, fueron analizadas en 40 conductos radiculares, dividiéndolo en 3 secciones cada uno: tercio cervical, tercio medio y tercio apical. Cada tercio se dividió en áreas de un micrómetro cuadrado ( $\mu\text{m}^2$ ), por lo tanto, en cada tercio se determinó el total de áreas del tercio y el número de estas áreas que están ocupadas por hidróxido de calcio, obteniendo así la proporción de áreas totales v/s áreas con hidróxido de calcio remanente.

### XIII. RESULTADOS

La muestra obtenida fue de 20 dientes con un total de 40 conductos. Los resultados descriptivos se observan en la tabla 1.

En el tercio cervical no hay diferencia estadísticamente significativa entre que técnica de remoción ocupar, pero si en el tercio medio, y especialmente en el apical, en los cuales el método de remoción de hidróxido de calcio mediante irrigación ultrasónica pasiva fue más efectivo.

<b>Técnica</b>	<b>Tercio</b>	<b>Promedio</b>	<b>Sd</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>	<b>Mediana</b>
<b>Xp-Endo</b>	Tercio Cervical	8	9,8	0,07	38,06	5,13
	Tercio Medio	8,75	10,38	0,26	45,61	5,94
	Tercio Apical	16,8	15,91	0,89	65,3	12,1
<b>Irrigación Ultrasónica</b>	Tercio Cervical	4,08	6,81	0,19	26,39	0,94
	Tercio Medio	3,55	4,35	0	17,27	1,34
	Tercio Apical	9,8	14,52	0,23	49,1	3,15

Tabla 1: estadísticas de resumen de restos de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  según técnica.

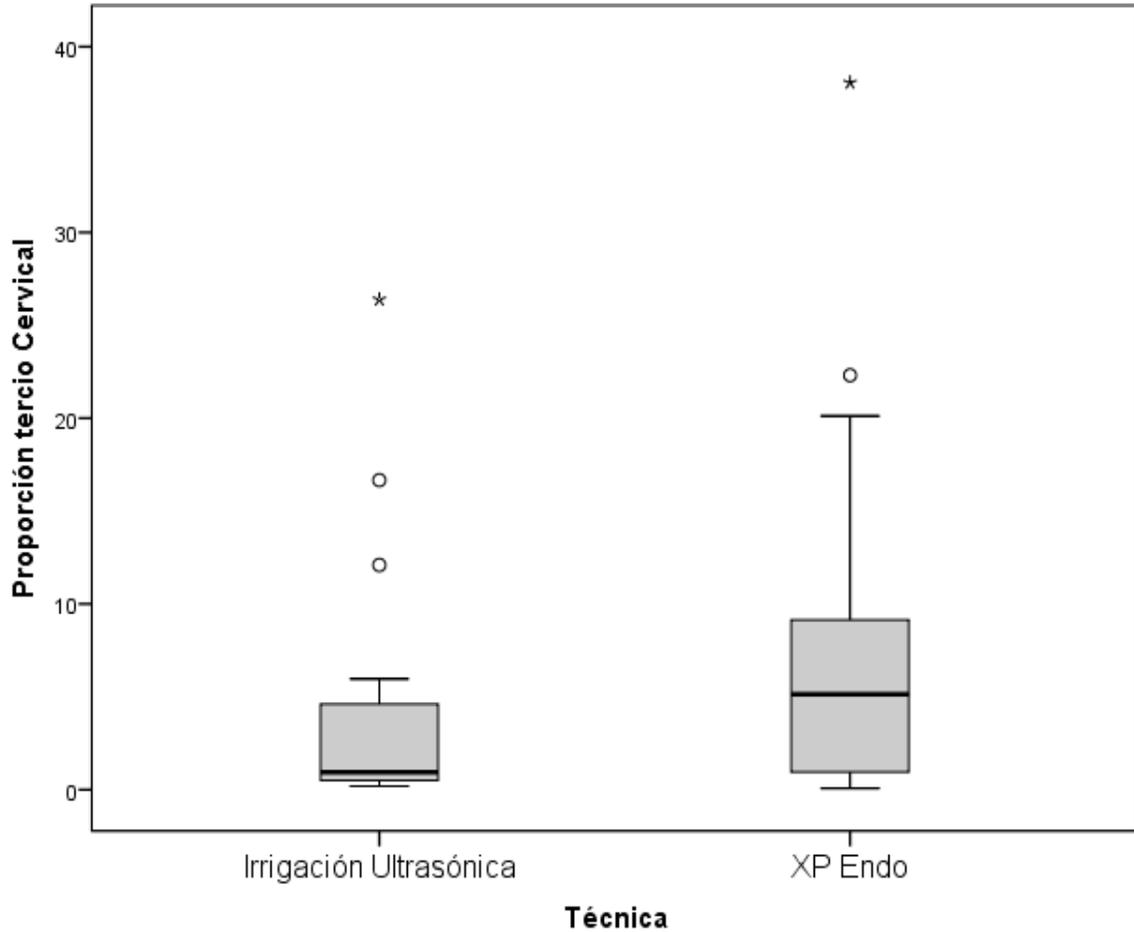


Figura 7: Distribución de restos de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  en tercio cervical.

Test Shapiro-Wilk irrigación ultrasónica p-valor <0,05.

Test Shapiro-Wilk Xp-Endo p-valor <0,05.

Test U deMann-Whitney p-valor 0,068.

Se puede observar en la figura 1, que, en el tercio cervical, existe una diferencia entre ambas técnicas, pero según los test estadísticos, no es una diferencia estadísticamente significativa. Se concluye que no hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

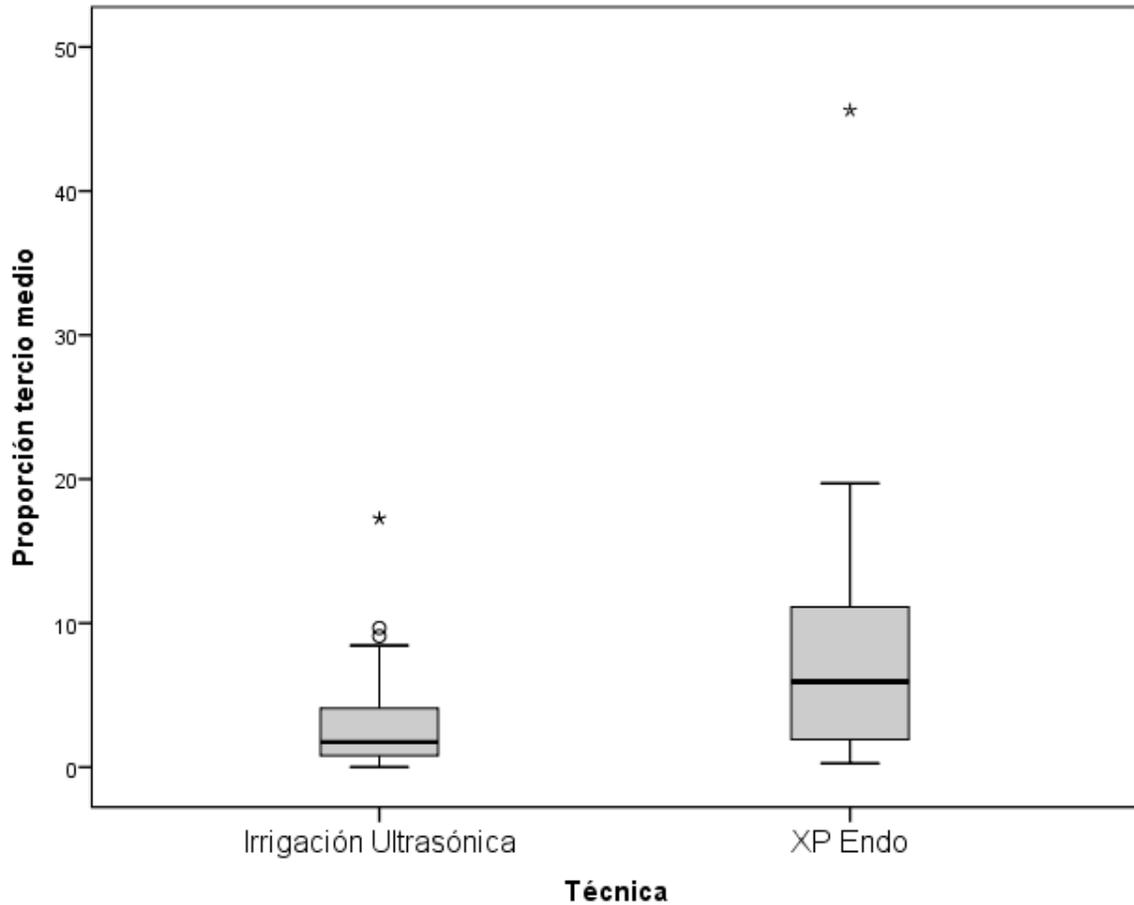


Figura 8: Distribución de restos de  $\text{Ca(OH)}_2$  en tercio medio

Test Shapiro-Wilk irrigación ultrasónica p-valor <0,05.

Test Shapiro-Wilk Xp-Endo p-valor <0,05.

Test U deMann-Whitney p-valor 0,035.

Se puede observar que también existe una diferencia entre ambas técnicas en el tercio medio, y es una diferencia estadísticamente significativa. Se concluye que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

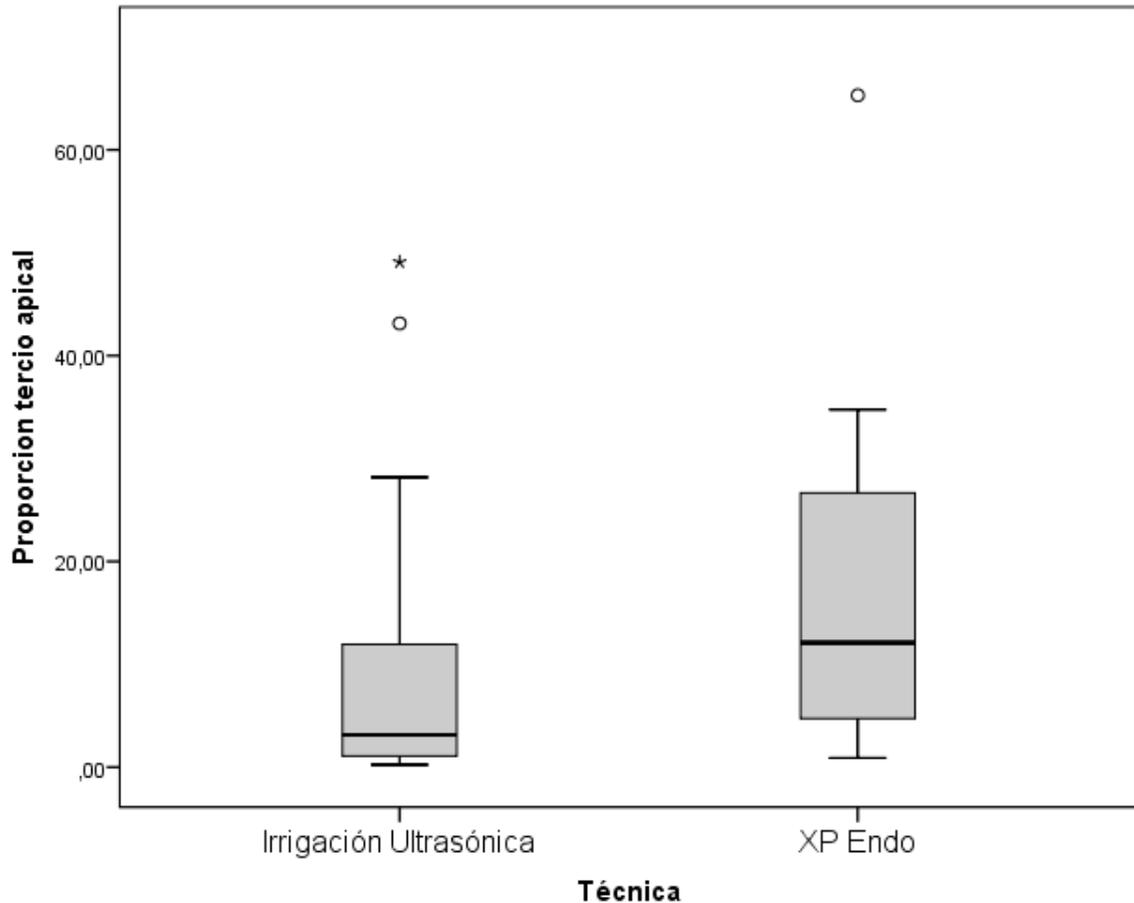


Figura 9: Distribución de restos de  $\text{Ca(OH)}_2$  en tercio apical.

Test Shapiro-Wilk irrigación ultrasónica p-valor <0,05.

Test Shapiro-Wilk Xp-Endo p-valor <0,05.

Test U deMann-Whitney p-valor 0,033.

Se observa una gran diferencia entre ambas técnicas, y también es estadísticamente significativo. Se concluye que hay evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula.

	<u>Tercio cervical</u>	<u>Tercio medio</u>	<u>Tercio apical</u>
	X ± DS		
PIU Grupo A N=10	4.07 ± 6.81	3,55 ± 4,35	9,79 ± 14,5
XP ENDO Grupo B N=10	8.00 ± 9.86	8,75 ± 10,38	16,8 ± 15,91
Valor P (significancia estadística) Grupo A+B N=20	P=0,068 Retener la hipótesis. No hay diferencia.	P=0,035 Rechazar la hipótesis. Hay diferencia.	P=0,033 Rechazar la hipótesis. Hay diferencia.

Tabla 2: Promedio y DS de Ca(OH)<sub>2</sub> remanente en los conductos de los dientes analizados

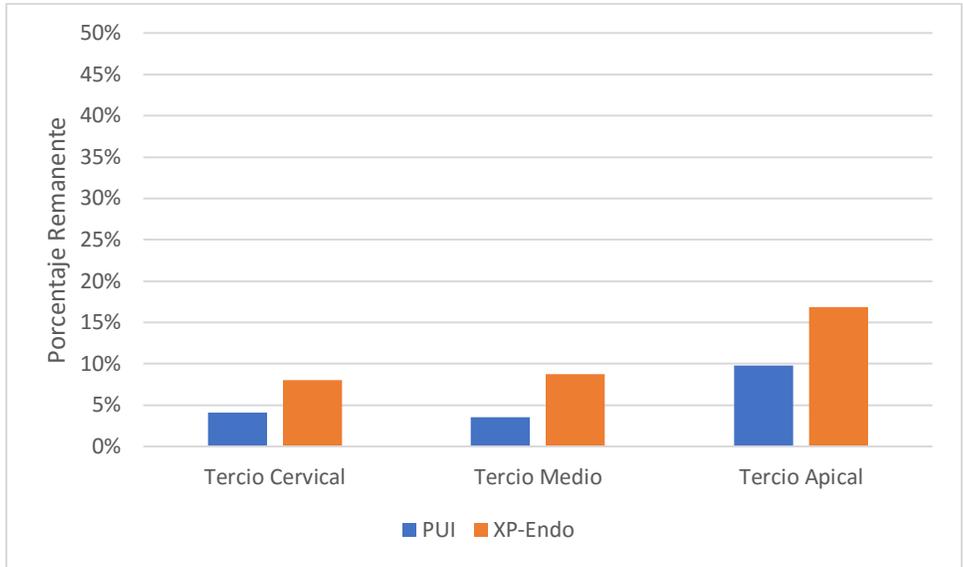


Gráfico 1: Porcentaje de remanentes de  $Ca(OH)_2$  según técnica y tercio.

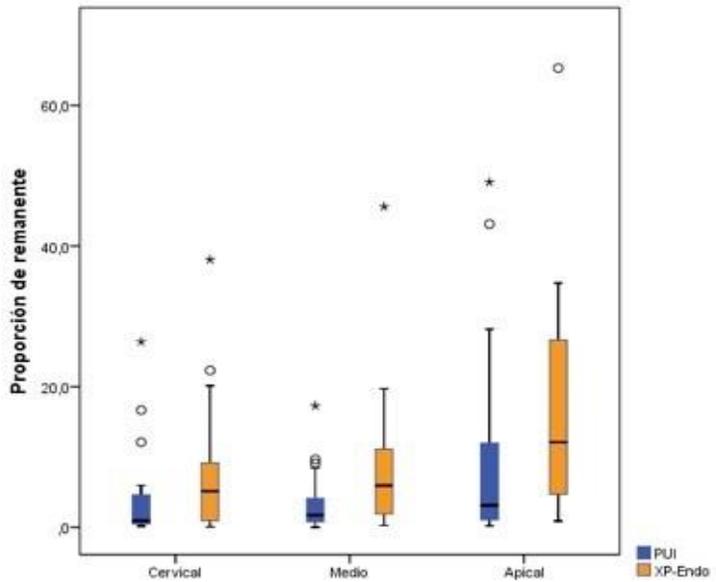


Figura 10: distribución de los remanentes de  $Ca(OH)_2$  según técnica y tercio. (Resumen figuras 6, 7 y 8).

En la figura 10, se puede observar que como va disminuyendo la efectividad a medida que nos alejamos de la cámara pulpar, en dirección al ápice.

## XIV. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar las técnicas de remoción de hidróxido de calcio mediante el uso de irrigación ultrasónica pasiva versus instrumentación con limas XP-Endo Finisher ®.

En nuestros resultados es posible observar que mediante la técnica de irrigación ultrasónica pasiva se obtuvo una remoción más eficaz de  $\text{Ca(OH)}_2$  a nivel de todos los tercios radicales en estudio, sobre todo en el tercio apical. Comparando los diferentes tercios (cervical, medio, apical), según el análisis estadístico, el tercio medio y apical arrojaron una significancia de  $p < 0,05$ , lo que quiere decir que es estadísticamente significativo, y en el tercio cervical de las piezas analizadas en nuestro estudio, en cambio, no hay diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ).

Según lo anterior en ambos grupos de remoción (ultrasónico y limas XP-Endo Finisher ®) se observaron diferencias significativas, a excepción del tercio cervical de los molares, lo cual probablemente se deba al mejor acceso, amplitud mayor y visión directa que hay en este tercio. Además, esta diferencia significativa nombrada anteriormente se puede deber a diversos factores, como a la calcificación de los conductos, tamaño de la muestra, la diversidad de la anatómica radicular, ya que ésta varía en cada diente tal como lo señala P. Carrotte et al. el año 2004 al realizar un estudio de la morfología de los conductos radicales. (19)

También es importante mencionar que a medida que nos acercamos al tercio apical, ambas técnicas van perdiendo efectividad y observamos una mayor diferencia entre cada método, siendo cada vez mayor la diferencia entre la irrigación ultrasónica pasiva y el método XP-Endo Finisher ®.

Se observa, en el tercio cervical que la diferencia es del 4%, en el tercio medio es el 5,2% y en el tercio apical es de 7%. Demostrando así, que mientras más uno se aleja de la cámara pulpar en dirección hacia el ápice, aumenta la diferencia entre ambas técnicas.

Es importante considerar que existen varios métodos de medición con un mayor rendimiento para la medición del hidróxido de calcio remanente. Dentro de las opciones existe la microtomografía computarizada, la microscopía electrónica de barrido, entre otras.

Debido a la complejidad para acceder a aquellas técnicas de medición (costo y disponibilidad), es que se utilizó el microscopio óptico Olympus CX31 y el Software Micrometrics ® con cámara, que entregan una medición cercana a los parámetros reales, pero a la vez está a sujeto a sesgos por parte del observador, ya que las áreas medidas son delimitadas de manera manual que pueden ser distintos de los valores reales.

Debemos reiterar que en este trabajo de investigación utilizamos el hidróxido de calcio Ultracal XS ® como medicación intraconducto; pasta acuosa con una concentración de  $\text{Ca(OH)}_2$  aproximada de un 35%. Hay que tener en cuenta que los resultados pueden ser distintos, ya que pueden variar según el formato del  $\text{Ca(OH)}_2$  y el vehículo utilizado.

Además, es importante recalcar que se utilizó tinta china para teñir el hidróxido de calcio y no sabemos las propiedades químicas que ésta posee, y, de qué forma podría haber afectado la adhesión y remoción del hidróxido de calcio de las paredes del conducto.

Con los resultados obtenidos debemos rechazar la hipótesis planteada sólo en el tercio cervical, ya que, en el tercio medio y apical si se encontraron diferencias significativas.

Además, debemos considerar que las limas XP-Endo Finisher ® se utilizan como un instrumento de terminación que se debe usar en conjunto con un método de irrigación, ya que permite llegar a zonas de difícil acceso y así poder obtener mejores resultados en la eliminación de la medicación intraconducto. A diferencia del ultrasonido, que genera mayor cavitación y microcorriente acústica al interior del conducto radicular, lo que se traduce en mayor circulación y activación de la solución irrigante, por ende, una mejor eliminación del  $\text{Ca(OH)}_2$ .

## XV. CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos y dentro de las limitaciones que se dieron en este análisis experimental in vitro, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

-La remoción de la medicación intraconducto de hidróxido de calcio en raíces con dos conductos fue más efectiva con el protocolo de irrigación ultrasónica que el protocolo de instrumentación con limas XP-Endo Finisher ®.

-Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el tercio medio y apical, sin embargo, en el tercio cervical no se encontraron diferencias significativas.

-A nivel de tercios radiculares ninguna de las técnicas de remoción pudo remover totalmente el hidróxido de calcio.

-El tercio apical fue el que presentó mayor remanencia de hidróxido de calcio en los 2 grupos estudiados, disminuyendo los restos a medida que nos acercamos al LAC.

## **XVI. SUGERENCIAS**

Debido a estudios publicados que avalan la importancia de la remoción del hidróxido de calcio, es necesario desarrollar un método de remoción total del hidróxido de calcio de los conductos radiculares, para así, a futuro no tener problemas con el sellado cuando se realiza la obturación definitiva y evitar riesgos de reinfección adentro de los conductos.

Se sugiere buscar algún método de corte menos invasivo para el análisis de los dientes una vez que se haya utilizado el protocolo de remoción del hidróxido de calcio, ya que el disco diamantado utilizado en este estudio es muy poco conservador con las raíces y conductos, por ejemplo, cuando los dientes presentaban curvaturas pronunciadas, se complicaba mucho la realización de un corte neto que respetara la anatomía radicular para poder apreciar bien los restos de hidróxido de calcio sin destruir los conductos radiculares y eliminar propiamente tal el hidróxido de calcio, lo que se traduce en una alteración de los resultados.

Encontramos necesario buscar otro método de medición de la remanencia de hidróxido de calcio en los conductos radiculares, ya que el software Micrometrics® nos permite delimitar manualmente las áreas con remanencia de hidróxido de calcio, lo que se traduce en un error acumulativo cuando se requiere de una mayor exactitud al medir las áreas para obtener resultados más exactos.

## XVII. REFERENCIAS

1. Siqueira JF. Endodontic infections: Concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94(3):281–93.
2. Ahmet Demirhan Uygun, DDS, PhD 1, \*; Eyup Candas, Gundogdu, DDS 2; Hakan Arslan, DDS, PhD 2; and \_ Ibrahim Ersoy, DDS P 3. Efficacy of XP-endo finisher and TRUShape 3D conforming file compared to conventional and ultrasonic irrigation in removing calcium hydroxide. *Aust Endod J.* 2016;(5):3–7.
3. Paula Dias Lins, Barbara Catarina Lima Nogueira, Nathália Carolina Fernandes Fagundes, Fernando Romualdo Bezerra Silva RRL. Analysis of the effectiveness of calcium hydroxide removal with variation of technique and solvent vehicles. *Indian J Dent Res.* 2016;23(3):304–8.
4. Wigler R, Dvir R, Weisman A, Matalon S, Kfir A. Efficacy of XP-endo finisher files in the removal of calcium hydroxide paste from artificial standardized grooves in the apical third of oval root canals. *Int Endod J.* 2016;1–6.
5. Aracena Rojas D, Bustos Medina L, Alcántara Dufeu R, Aguilera Pino O, Aracena Ghisellini A, Luengo Pedreros P. Comparación de la Calidad de Obturación Radicular, entre el Sistema Termoplastificado Calamus y el Sistema de Compactación Lateral en Frío. *Int J Odontostomatol [Internet].* 2012;6(2):115–21. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2012000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2012000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
6. Liebbe F., Sabarots A. AP. Comparación de la remoción de hidróxido de calcio con irrigación sónica versus ultrasónica: evaluación microscópica. *Trab Investig para optar al título Cir Dent Univ Andrés Bello.* 2015;1–66.
7. Mancilla N, Araya P, Mery G. Estudio comparativo entre la remoción de

hidróxido de calcio con irrigación ultrasónica versus limas XP-Endo Finisher. Universidad Nacional Andres Bello; 2016.

8. Vera J., Benavides M., Moreno E. RM. Conceptos y Técnicas Actuales en la Irrigación Endodóntica. *Endodoncia (Mex)*. 2012;30(1):31–4.
9. De Lima Machado ME, Martins GHR, Carreira K, Peixoto KT, Nabeshima CK, Gales AC. Antimicrobial effect of two endodontic medicaments with different exposure times, and the morphologic alterations caused to *Enterococcus faecalis*. *Rev Odonto Cienc*. 2011;26(4):336–40.
10. Liñán F, González P, Ortiz V, Ortiz G, Mondragón B, Guerrero L. Estudio in vitro del grado de erosión que provoca el EDTA sobre la dentina del conducto radicular. *Rev Odontol Mex [Internet]*. 2012;16:8'13. Available from: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=31168>
11. Mohammadi Z, Dummer PMH. Properties and applications of calcium hydroxide in endodontics and dental traumatology. *Int Endod J*. 2011;44(8):697–730.
12. Amaíz DA. Hidróxido de calcio y su aplicación en la terapéutica endodóntica [Internet]. 2014. Available from: <http://www.odontologia-online.com/publicaciones/endodoncia/111-hidroxido-de-calcio-y-su-aplicacion-en-la-terapeutica-endodontica.html>
13. Alturaiki S, Lamphon H, Edrees H, Ahlquist M. Efficacy of 3 different irrigation systems on removal of calcium hydroxide from the root canal: A scanning electron microscopic study. *J Endod [Internet]*. 2015;41(1):97–101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2014.07.033>
14. Moreira Júnior G, Sobrinho APR, Bamberra BHS, Bamberra FHS, Carvalho MAR, Farias LM, et al. Synergistic growth effect among Bacteria recovered from root canal infections. *Brazilian J Microbiol*. 2011;42(3):973–9.
15. Cardona J & Grisaies R. Root anatomy, a view from the microsurgery endodontic: Review. *CES Odontol*. 2015;28(2):70–99.
16. García Delgado A, Martín-González J, Castellanos Cosano L, Martín Jiménez

M, Sánchez Domínguez B S-EJ. Sistemas ultrasónicos para la irrigación del sistema de conductos radiculares. *Av Odontoestomatol.* 2014;30(2):79–94.

17. SA FD. XP-endo Finisher limpieza óptima aún conservando dentina [Internet]. 2015. Available from: [http://www.fkg.ch/sites/default/files/201602\\_fkg\\_xp\\_endo\\_brochure\\_es\\_vb\\_web.pdf](http://www.fkg.ch/sites/default/files/201602_fkg_xp_endo_brochure_es_vb_web.pdf)
18. Echeverría Elissalt Rosalía E., Duque Fuerte Mercedes, Seino Dorbignit Caridad, Alemán López Saturnino T. CLC. Nueva técnica de acceso cameral y localización de los conductos en molares permanentes. *Rev Cuba Estomatol.* 1999;36(3):240–8.
19. Carrotte P. Endodontics: Part 4 Morphology of the root canal system. *Br Dent J.* 2004;197(7):379–83.

## XVIII. ANEXO



Universidad  
Andrés Bello

### Carta de Autorización

Por medio de la presente declaro que he tomado conocimiento del proyecto de investigación titulado **"ESTUDIO COMPARATIVO DE LA REMOCIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO, ENTRE IRRIGACIÓN ULTRASÓNICA Y LIMAS XP-ENDO EN RAÍCES CON DOS CONDUCTOS"**, liderado por el docente Alexia Bezares, donde colaborarán los alumnos Martín Modolo Rodríguez y Diego Garuti Gozo.

Este protocolo será sometido a evaluación por la Dirección de Investigación y del Comité de Bioética de la Facultad y, condicionado a su aprobación, autorizo a que se realice este proyecto en la Clínica Odontológica Santiago.

En el caso de requerir insumos clínicos, el proyecto debe venir con una cotización aprobada por la Facultad.

EN CASO DE UTILIZACION DE FICHAS O MATERIAL CLÍNICO DE PACIENTES, se deberá considerar la utilización de consentimientos informados para aplicar en los pacientes involucrados, los cuales deben estar autorizados por el Comité de Bioética de la Facultad.

  
Dra. Waleska Zuzulich  
Directora Clínica Odontológica  
Campus Republica, Santiago  
Universidad Andrés Bello



Servicios Profesionales  
Andrés Bello SPA  
DRA. WALESKA ZUZULICH DIAZ  
Directora Clínica Odontológica  
Santiago

Santiago, lunes, 12 de abril de 2017



**Universidad  
Andrés Bello**

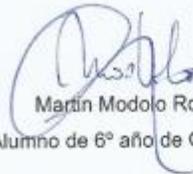
17 de Abril de 2017

A través del siguiente documento, yo Diego Garuti Gozo RUN 18.393.067-2 y yo Martin Modolo Rodriguez RUN 18.167.791-0 alumnos de investigación de Odontología de la Universidad Andrés Bello, bajo la tutoría de la Dra. Alexia Bezares Oliveros, 12.088.897-8, nos comprometemos que durante el desarrollo de nuestro proyecto de investigación "Estudio comparativo de la remoción del hidróxido de calcio, entre irrigación ultrasónica y limas XP-ENDO en raíces con dos conductos." los dientes que sean recolectados serán almacenados en un recipiente con suero fisiológico al 0.9% durante todo el periodo de nuestra investigación, de forma anónima y sin la identificación del paciente al que pertenecen. El material biológico sólo será utilizado para el desarrollo de nuestra investigación, y por ningún motivo serán utilizados con fines genéticos.

Una vez terminado el procedimiento se procederá a desechar las muestras en un lugar que se encuentre acreditado por la autoridad sanitaria para la eliminación de desechos biológicos.



Alumnop de 6° año de Odontología UNAB



Martin Modolo Rodriguez  
Alumno de 6° año de Odontología UNAB



Dra. Alexia Bezares Oliveros  
Tutora de Investigación



Santiago, 24 de Mayo, 2017

### CERTIFICADO

El Comité Ético Científico de la Escuela de Odontología de la Universidad Andrés Bello, sede Santiago, certifica que el proyecto “Estudio comparativo de la remoción del hidróxido de calcio, entre irrigación ultrasónica y limas XP-ENDO en raíces con dos conductos”, del **Dr. Alexia Bezares Oliveros** ha sido **Aprobado** después de una revisión exhaustiva y de las observaciones planteadas por este Comité, comentadas en sesiones plenarias las cuales fueron debidamente aclaradas o implementadas según lo informado por los investigadores.

En virtud de lo anterior, en este acuerdo se estableció de forma unánime la implementación de la investigación. Sin desmedro de lo anterior, cualquier cambio posterior en el transcurso del estudio deberá ser informado formalmente a este Comité para su re-evaluación y nueva aprobación.



Comité Ético Científico  
Universidad Andrés Bello  
Campus República