

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**



**“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL  
DE LIMON EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS  
RADICULARES”**

**T E S I S**

Para optar el título de Cirujano Dentista

**Autor:**

Bach. Sáenz Machuca Percy Adderly

**Asesor**

Mg. Espinoza Salcedo María Victoria.

**Co-Asesor**

Q.F. Guerrero Hurtado, Juana del Carmen

**TRUJILLO – PERÚ  
2014**

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por haberme dado la vida y por ser mi fortaleza al no dejarme desfallecer en los momentos difíciles, porque cuando la desesperación llenaba mis ojos de lágrimas, Él enviaba una mano amiga en mi ayuda, haciendo posible que se cumpla este objetivo, por cuidar a mis padres y hermana, y ser mi guía en cada situación a la que me enfrente.*

*A mi madre Lidia y a mi padre Reinaldo, con todo mi cariño y mi amor, quienes hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme cuando sentía que el camino se terminaba, por el respeto y la humildad que me inculcaron, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento.*

*A mi hermana Nuria y a mi primo Arturo, por cada consejo puntual y oportuno que me han sabido dar, por su apoyo incondicional, por ser mis amigos, mis confidentes.*

## **AGRADECIMIENTOS**

- Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme tener a mis padres conmigo, por darme vida y salud para poder enfrentar cada reto y adversidad que se me presentaron, por darme paciencia y llenarme de conocimientos para poder terminar mi carrera universitaria.
- A la Universidad Privada Antenor Orrego por darme la oportunidad de aprender y forjarme como profesional dentro de sus aulas.
- A mis padres, hermana, tíos, primos, amigos y a las personas muy queridas que hoy no se encuentran en este mundo, gracias por los consejos, apoyo, ánimo, compañía en los momentos más difíciles que sin ellos no hubiera podido lograr este trabajo.
- A mi Asesora Mg. María Victoria Espinoza Salcedo, por su gran apoyo, motivación constante, paciencia y aporte académico para la realización de este trabajo de investigación. Por su compromiso mostrado con mi proyecto y la confianza brindada.

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares.

Se emplearon 66 piezas dentarias a las cuales se les realizó el tratamiento endodóntico, empleando la técnica Stepback dividiéndose aleatoriamente en dos grupo de 33 piezas dentarias, al grupo A se administró aceite esencial de limón y el grupo B con Xilodent, posteriormente se desobturaron con mínima presión apical a una profundidad de 4mm, con las fresas Gates-Glidden y Peeso formando un receptáculo para el solvente. Se administraron 0,05 mililitros de solvente, dejándolo actuar por 30 segundos, para luego proceder a desobturar con las limas Hedstrom durante 2 minutos, este procedimiento se repitió a los 4, 6, 8 y 10 minutos.

Al compararse el efecto disolvente del aceite esencial del limón con el Xilodent no se encontraron diferencias estadísticamente significativa a los 2, 4, 6 y 10 min ( $p=0.757>0.05$ ,  $p=0.402>0.05$ ,  $p=0.520>0.05$ ,  $p=0.080>0.05$ ) respectivamente, pero sí a los 8 min ( $p=0.006<0.05$ ), demostrando que el aceite esencial de limón presenta efecto disolvente in vitro similar al Xilodent en la desobturación de conductos radiculares.

## ABSTRACT

The objective of the research was to determine the solvent effect in vitro of the essential oil of lemon on unblocking root canals.

66 teeth to which underwent endodontic treatment using the Stepback technique divided randomly into two groups of 33 teeth, the group A lemon essential oil and the B group Xilodent administered were used, then they desobturon with minimal apical to a depth of 4mm, with strawberries Peeso and Gates-Glidden forming a receptacle for the solvent pressure. 0.05 milliliters of solvent, leaving it on for 30 seconds, then proceed to desobturar with Hedstrom files were administered for 2 minutes, this procedure was repeated at 4, 6, 8 and 10 minutes.

Comparing the dissolving effect of the essential oil of lemon with Xilodent no statistically significant differences at 2, 4, 6 and 10 min ( $p = 0.757 < 0.05$ ,  $p = 0.402 < 0.05$ ,  $p = 0.520 < 0.05$ ,  $p = 0.080 > 0.05$ ), respectively, but at 8 min ( $p = 0.006 < 0.05$ ), demonstrating that the essential oil of lemon has effect in vitro similar to Xilodent solvent unsealing of root canals.

## ÍNDICE

I. INTRODUCCION. ....	1
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. ....	9
1.2. HIPÓTESIS. ....	9
1.3. OBJETIVOS. ....	9
1.3.1. Objetivo General. ....	9
1.3.2. Objetivos Específicos. ....	9
II. DEL DISEÑO METODOLOGICO. ....	11
1. Material de estudio.....	11
1.1. Tipo de investigación. ....	11
1.2. Área de estudio. ....	11
1.3. Definición de la población muestral. ....	11
1.3.1. Características Generales: .....	12
1.3.1.1.Criterios de inclusión .....	12
1.3.1.2.Criterios de exclusión .....	12
1.3.1.3.Criterios de eliminación.....	12
1.3.2. Diseño estadístico de muestreo.....	12
1.3.2.1.Unidad de análisis.....	12
1.3.2.2.Unidad de muestreo .....	12
1.3.2.3.Tamaño Muestral.....	13
1.3.3. Método de selección .....	14
2. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	15
2.1. Método. ....	15
2.2. Descripción del Procedimiento. ....	15

2.3. Instrumento de recolección de datos. ....	20
3. Identificación de Variables .....	21
4. Análisis estadístico de la información. ....	22
III. RESULTADOS. ....	23
IV. DISCUSION. ....	30
V. CONCLUSIONES. ....	33
VI. RECOMENDACIONES. ....	34
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. ....	35
VIII. ANEXOS. ....	39

## **I. INTRODUCCION**

En los últimos años los pacientes desean con mayor frecuencia conservar sus piezas dentarias el mayor tiempo que sea posible, es por esto que la endodoncia ha aumentado considerablemente, siendo este el campo de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales.<sup>1</sup>

No siempre los pronósticos son favorables en la endodoncia, puesto que existen probabilidades de que exista un fracaso, es por ello que los retratamientos endodónticos han cobrado mucha importancia en endodoncia, reemplazando métodos quirúrgicos tradicionales.

La gutapercha es el material de más frecuente uso en las obturaciones del conducto radicular. Este material termoplástico cumple con todos los principales requisitos de un material de relleno del conducto radicular, como tener una buena radiopacidad, no mancha las estructuras dentales, los fluidos orgánicos no lo solubilizan, tienen estabilidad dimensional razonable. Este material está referido a ser un material de fácil remoción en caso de retratamientos endodónticos.<sup>2-5</sup>

Los métodos más usados para llevar a cabo la desobturación radicular son: mecánicos, térmicos, químicos, o también una asociación de ellos, aunque

también puede ser usado el método a base de instrumentos especiales como son los ultrasónicos.<sup>2,6</sup>

Los conos de gutapercha endodónticos están compuestos de una resina vegetal, de la cual precisamente proviene su nombre, estos conos pueden ser ablandados por solventes.<sup>5,6</sup>

Otro material de obturación son los cementos para el sellado endodóntico, que ofrecen excelentes propiedades de biocompatibilidad con los tejidos periapicales. El cemento sellador Sealapex ha sido propuesto como un material que reúne optimas propiedades físico-químicas y biológicas.<sup>4</sup>

Sealapex es un cemento a base de hidróxido de calcio, que es un estimulador de osteoblastos los cuales son células de hueso encargadas de regenerar el tejido óseo y tejidos periodontales; ayudando a formar tejido duro y calcificado. Su pH alcalino (alto) favorece a la disminución de microorganismos bacterianos.<sup>4</sup>

Disolución o efecto disolvente es la mezcla que resulta de disolver cualquier sustancia en un líquido, la sustancia disuelta se llama soluto y la sustancia en donde se disuelve el soluto se llama solvente.<sup>7-9</sup>

Cuando un estado sólido se disuelve en un estado líquido las partículas de soluto se dispersan homogéneamente en todo el disolvente. Las partículas de soluto ocupan posiciones que corresponden al disolvente. La interacción soluto – solvente genera aleatoriedad y mezcla exotérmica, la cual favorece al proceso de disolución.<sup>10,11</sup>

Los disolventes esenciales orgánicos son líquidos volátiles en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter, aceites vegetales y minerales. Por lo general no son oleosos al tacto. En un aceite esencial que pueden encontrarse hidrocarburos alifáticos y aromáticos así como sus derivados oxigenados, por ejemplo, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, sustancias azucaradas y nitrogenadas.<sup>12</sup>

El aceite esencial no es tóxico, posee un color en la gama de amarillo, hasta ser transparentes en algunos casos. Sufre degradación química en presencia de la luz solar, del aire, del calor, de ácidos y álcalis fuertes. Tienen propiedades de solvencia para los polímeros con anillos aromáticos en su cadena. Son aceptados como sustancias seguras (GRAS) por la FDA.<sup>13</sup>

Los disolventes orgánicos se han utilizado durante mucho tiempo como un método auxiliar o principal de eliminación de gutapercha, siendo las sustancias químicas más eficaces para disolver el material de relleno endodóntico. El cloroformo y el xilano son los dos disolventes más utilizados, pero la Food and Drug Administration de EE.UU. prohíbe al cloroformo debido a su potencial cancerígeno. Xilano es la sustancia que está disponible hoy en día para el uso clínico, y no se considera un carcinógeno, pero es muy tóxico para los tejidos, causa irritación a la mucosa a través del contacto, a través de la inhalación, también podría causar convulsiones, insomnio, excitación y la depresión del sistema nervioso central, así como llevar a la muerte por la depresión respiratoria.<sup>2,14</sup>

En odontología se ha encontrado que los aceites esenciales son eficaces para el tratamiento de úlceras bucales, *Candida albicans* y herpes simple. El uso de agentes fenólicos (aceites esenciales) se reporta desde su aplicación original en la forma de aerosol carbónico para antisepsia quirúrgica.<sup>2</sup>

El limón (*Citrus limonum* Risso) pertenece a la familia *rutaceae*, originario de Asia, especialmente del Himalaya. Actualmente se cultiva en todo el mundo, en sus diferentes variedades o en diversas especies de lima o limón con virtudes equiparables, de las que existen más de 40 diferentes. Entre ellas, destacan *Citrus bytrix*, denominado “limón de kaffir”, *Citrus latifolia*, que es un tipo de limón criollo de Persia, *Citrus acida*, “lima de la India” y *Citrus limetta*, “lima dulce”.<sup>15</sup>

Los cítricos se caracterizan fundamentalmente por sus frutos grandes que contienen cantidades abundantes de ácido cítrico, componente con fórmula  $C_3H_4OH(COOH)_3$ , el cual les proporciona el característico sabor ácido. Además todos los miembros del género *Citrus* contienen otros componentes que les otorgan aromas muy profundos.<sup>12</sup>

Los aceites esenciales son sustancias de naturaleza oleosa encontradas prácticamente en todos los vegetales; son muy numerosos y están ampliamente distribuidos en distintas partes del mismo vegetal: las raíces, tallos, epicarpio y flavedo de frutas cítricas, flores y frutos.<sup>13</sup>

En la pulpa de limón encontramos ácido cítrico y ácido ascórbico (vitamina C). El pericarpio o cáscara de limón contiene gran cantidad de aceite esencial,

flavonoides, (hesperidósido, diosmósido, limocitrina, citronina, nobiletina y tangeretina) y pectina.<sup>15</sup>

El aceite esencial varía en composición según las diferentes especies, pero genéricamente contiene d-limoneno, alfa y beta-pineno, camfeno, terpineno, felandreno, criptapeno o alcanfor de limón, sesquiterpenos (bisaboleno y cadineno), metilheptenona, acetato de linalol y geraniol, citronelal, citral y cumarina (criptopteno o limettina e isopimpinlina).<sup>13,15</sup>

El aceite esencial de limón contiene más del 90% de *d*-limoneno, componente mayoritario en su composición normal y en menor proporción poseen una gran cantidad de terpenos.<sup>12,13</sup>

Mushtaq y col.<sup>6</sup> (2012) evaluaron el efecto disolvente de Xileno, tetracloroetileno, aceite refinado de naranja y agua destilada en 80 conos de gutapercha y 80 conos de resilon, tanto resilon y gutapercha fueron dividido en cuatro grupos de 20 conos. Cada grupo nuevamente se dividió en subgrupos iguales para la inmersión a los solventes en 2 y 5 minutos. Concluyendo que el xileno es el mejor solvente de gutapercha y resilon.

Mushtaq y col.<sup>16</sup> (2012) valoraron la solubilidad de AH Plus, Apexit Plus y Pasta FS en xileno, aceite de naranja refinado, tetracloroetileno y agua destilada. Se prepararon ciento veinte muestras con cada sellador estudiado, para la inmersión en los respectivos disolventes en período 10 minutos. Xileno exhibió la mayor eficacia de disolución para AH Plus y Apexit Plus. Para Pasta FS, la eficacia máxima de disolución fue con tetracloroetileno.

Schwantes y col.<sup>17</sup> (2012) evaluaron la calidad y duración del procedimiento de remoción en conductos radiculares con gutapercha y AH Plus y el sistema Real Seal, utilizando dos técnicas de retratamiento; limas Hedstroem con eucaliptol y sistema rotatorio ProTaper. Sesenta dientes unirradiculares fueron utilizados para este estudio. La eliminación de las muestras obturadas con Real Seal fue más eficaz con el sistema ProTaper. El tiempo del sistema Royal Seal fue menor a la extracción fue de gutapercha.

Pineda y col.<sup>5</sup> (2011) evaluaron tres solventes de gutapercha in vitro, en el que se comparó al Xilol de uso tradicional con aceites esenciales de cascara naranja y eucaliptol, en 120 muestras que se dividieron en tres grupos y agua destilada (grupo control), obteniendo como resultado final al Xylol como solvente superior, al aceite de cascara de naranja y eucaliptol con efectos solventes similares.

Batista de Faría y col.<sup>18</sup> (2011) estimaron la eficacia disolvente de aceite de naranja Citrol , eucaliptol, tetracloroetileno y asociaciones de disolventes de aceite de naranja Citrol con Tetracloroetileno y eucaliptol con Tetracloroetileno sobre gutapercha convencional, gutapercha termoplástico, gutapercha EndoREZ y Resilon. Diez discos de cada material fueron preparados utilizando moldes metálicos estandarizados. El tetracloroetileno fue el más eficaz en la gutapercha convencional y gutapercha termoplástica. La asociación eucaliptol con tetracloroetileno fue el más eficaz en EndoREZ.

Tanomaru y col.<sup>19</sup> (2010) valoraron la eficacia disolvente del eucaliptol, aceite de naranja y xileno en gutapercha convencional, gutapercha termoplástica y

resilon. Para ello, se prepararon 7 muestras por cada material de obturación para cada solvente evaluado, para ser sumergidas en cada solvente durante 5 minutos. El xilol fue el más efectivo con la gutapercha convencional y resilon. El eucaliptol y aceite de naranja fueron más eficaces en gutapercha termoplástica.

Silva y Col.<sup>2</sup> (2007) realizaron un estudio para evaluar la eficacia de algunos solventes orgánicos en gutapercha como el xilol, aceite de naranja, eucaliptol, cloroformo y agua destilada (grupo control) en 150 muestras, pesándolas antes, a los 2, 5 y 10 minutos de la inmersión en los solventes. La mejor capacidad de solvencia se obtuvo con xilol. Cloroformo, aceite de naranja y eucaliptol presentaron resultados similares, y agua destilada no promovieron alteraciones en la gutapercha.

Nagayama y col.<sup>14</sup> (2002) apreciaron la eficacia disolvente de xilol, eucaliptol, halotano, cloroformo y aceite de naranja sobre gutapercha en los conductos radiculares simulados. Se evaluó el ablandamiento para cada disolvente por la penetración de un esparcidor con aplicación de fuerza de un aparato Instron 442 para llegar a una profundidad de 5mm. Concluyendo que el xilol y aceite de naranja fueron mejores en ablandar la gutapercha que los otros disolventes.

Por todo lo anteriormente mencionado el empleo de aceites esenciales a base de productos naturales como disolventes de gutapercha, es una alternativa en comparación del Xilol que ha demostrado ser el más eficaz en todos los casos a pesar de ser el más tóxico, poseer olor fuerte y desagradable. Por tanto, es apropiado continuar con la búsqueda de un producto, que pueda disolver

satisfactoriamente a la gutapercha sin presentar efectos indeseables. Por lo tanto, el propósito de este estudio es determinar el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares.

## **1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares?

## **1.2. HIPÓTESIS.**

El aceite esencial de limón posee mayor efecto disolvente in vitro en la desobturación de conductos radiculares en comparación con el Xilodent.

## **1.3 OBJETIVOS.**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1.3.2.1 Determinar el efecto disolvente in vitro de aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10min.

1.3.2.2 Determinar el efecto disolvente in vitro de Xilodent en la desobturación de conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8,10 min.

- 1.3.2.3 Determinar el efecto disolvente in vitro acumulado del aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares a los 2, 4, 6,8, 10 min.
- 1.3.2.4 Determinar el efecto disolvente in vitro acumulado del Xilodent en la desobstrucción de conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8,10 min.
- 1.3.2.5 Comparar el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón y el xilodent.

## II. DEL DISEÑO METODOLOGICO

### 1. Material de estudio.

#### 1.1. Tipo de investigación

<sup>1.2.</sup> Según el periodo en que capta la información <sup>1.3.</sup>	Según la evolución del fenómeno estudiado	Según la comparación de poblaciones	Según la interferencia del investigador en el estudio
<sup>2.</sup> PROSPECTIVA	LONGITUDINAL	COMPARATIVA	CUASI EXPERIMENTAL

#### 2.1. Área de estudio:

El presente estudio se realizó en los laboratorios de investigación multidisciplinaria, química y de pre-clínica de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, así como en el Laboratorio de Procesamiento de Mineral de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Nacional de Trujillo.

#### 2.2. Definición de la población muestral:

La población fue constituida por 66 piezas dentarias uniradiculares del grupo premolar aparentemente sanas.

##### 1.3.1 Características Generales:

###### 2.2.1.1. Criterios de inclusión

- Pieza dentaria sana unirradicular del grupo premolar.
- Pieza dentaria sin restauración.

#### **2.2.1.2. Criterios de exclusión**

- Pieza dentaria que radiográficamente presente reabsorción interna o calcificación.
- Pieza dentaria con alteración morfológica y en tamaño.

#### **1.3.1.2. Criterios de eliminación**

- Pieza dentaria que durante la preparación sufra algún deterioro o fractura de instrumento.
- Pieza dentaria que durante la desobturación sufra algún deterioro o fractura de instrumento

#### **1.3.2. Diseño estadístico de muestreo:**

##### **1.3.2.1 Unidad de análisis**

Pieza dentaria que cumpla con los criterios establecidos.

##### **1.3.2.2. Unidad de muestreo**

Pieza dentaria que cumpla con los criterios establecidos.

### 1.3.2.3 Tamaño Muestral:

Para determinar el tamaño muestral usamos la fórmula que corresponde a comparación de medias <sup>22</sup>.

$$n = \frac{2 * (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * \sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

Dónde:

n = Número de piezas dentarias por disolvente.

$Z_{\alpha/2} = 1.645$  Valor Z al 10% de error tipo I

$Z_{\beta} = 0.842$  Valor Z al 20% de error tipo II

$\mu_1 = 0.1291\text{g}$  Efecto disolvente medio del aceite esencial del limón a los 2 min, estimado mediante muestra piloto.

$\mu_2 = 0.1927\text{g}$  Efecto disolvente medio del Xilodent a los 2 min, estimado mediante muestra piloto.

$\sigma = 0.1033$  Desviación estándar del efecto disolvente del aceite esencial del limón o Xilodent a los 2 minutos, estimado mediante muestra piloto.

Remplazando se tiene:

$$n = \frac{2 * (1.645 + 0.842)^2 * 0.1033^2}{(0.1291 - 0.1927)^2}$$

n= 33 piezas dentarias por disolvente.

### **1.3.3. Método de selección**

La selección de la muestra se realizó a través de un método no probabilístico por conveniencia y asignación aleatorizada.

## **2. Método, técnicas e instrumento de recolección de datos.**

### **2.1. Método**

Cuasi - Experimental

### **2.2. Descripción del procedimiento**

#### **A. De la aprobación del proyecto:**

Para la realización del presente estudio de investigación, el primer paso fue buscar la aprobación del proyecto por parte de la Comisión Permanente de Investigación de la Escuela de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego.

#### **B. De la autorización para la ejecución:**

Una vez aprobado el proyecto, se solicitó el permiso para ejecutar en el laboratorio de investigación multidisciplinaria, química y de pre-clínica de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Privada Antenor Orrego, así como en el laboratorio de procesamiento de mineral de la Facultad de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad Nacional de Trujillo.

### **C. De la obtención del aceite esencial de limón:**

Para la obtención de aceite esencial de limón se utilizó la técnica hidrodestilación, que consiste en colocar la muestra vegetal generalmente fresca, cortada en trozos pequeños, molida, triturado, en este caso la cáscara de limón fue rallada, la cual está en contacto con agua hirviendo.<sup>13,20</sup>

El principio básico de la destilación de dos líquidos heterogéneos, como el agua y el aceite esencial, es que en cada uno ejerce su propia presión de vapor como si el otro componente estuviera ausente. Cuando las presiones de vapor combinadas alcanzan la presión del recinto, la mezcla hierve y la esencia es arrastrada por los vapores. Aceites esenciales con puntos de ebullición de hasta 300 °C, evaporan a temperaturas cercanas al punto de ebullición del agua.<sup>13,20</sup>

El vapor arrastra al d-limoneno, a pesar que este tenga un punto de ebullición más alto que el agua (352 °F), el vapor y el aceite esencial son condensados y separados. Esta técnica es muy utilizada especialmente para esencias fluidas.<sup>13,20</sup>

De 450 gramos de cáscara de limón se obtuvo 20 mililitros de aceite esencial.

#### **D. De la prueba piloto:**

Debido a que no existen estudios previos con respecto al nuevo producto fue necesario someterlo a prueba, con el fin de demostrar su efecto disolvente in vitro ante obturaciones endodónticas con cemento a base de hidróxido de calcio.

Se realizó la prueba piloto en dos grupos de 5 piezas dentarias, evaluándose tanto el proceso de obturación como el de desobturación. La evaluación se realizó, empleando los instrumentos mostrados en los ANEXOS 1 y 2.

#### **E. Acondicionamiento de las Muestras:**

Para este experimento se seleccionaron 66 piezas dentarias unirradiculares del grupo premolar previamente extraídas con menos de 3 meses, sin restos de periodonto, sangre, libres de caries y sin defectos. Los dientes se conservarán en un recipiente con agua destilada, a temperatura ambiente por 24 horas.

Posteriormente las piezas dentarias unirradiculares del grupo premolar fueron endodonciadas.

##### **- Del tratamiento endodóntico:**

Para la apertura cameral de cada pieza dentaria se determinó el punto de elección que está situado en la cara oclusal, en el tercio medio del surco principal mesiodistal. Para la penetración inicial se utilizó una fresa

esférica n° 2 (diamantada), paralela al eje mayor del diente, presionando de manera intermitente hasta alcanzar la parte más voluminosa de la cámara pulpar. La forma de conveniencia para la apertura coronaria de los premolares es oval, para esto se utilizó la fresa endo Z.<sup>1</sup>

Con una lima especial n°10, se perforó intencionalmente el ápice, para luego corregir y determinar la verdadera longitud de trabajo.

Se estandarizó la preparación biomecánica de todas las muestras, utilizando la técnica stepback o escalonada, siendo la última lima tipo k de la marca Dentsply Maillefer al ápice la número 40 (instrumento de memoria) y la 60 para el retroceso, irrigando entre uso de lima y lima 5 mililitros de hipoclorito al 1%.

Para la obturación de las piezas dentarias, se realizó la técnica de condensación lateral utilizando gutapercha de la marca Dentsply Maillefer y cemento Sealapex de la marca SybronEndo. Se protegió las endodoncias realizadas con ionómero de vidrio de la marca Ionomax y se les brindó un periodo de maduración de 1 semana. Se endodnciaron 4 piezas dentarias por día esto con el fin de evitar que el cansancio del operador pudiera influir en el experimento.

Al transcurrir los 7 días, se seleccionaron dos grupos experimentales (A y B) de 33 piezas dentarias de forma aleatoria.

Luego se seleccionaron nuevamente de forma aleatoria una pieza dentaria de cada grupo para formar duetos, con el fin de realizar dos cortes horizontales, un corte cercano a la unión amelocementaria y otro a poca distancia del ápice radicular, de esta forma se estandarizaron sus longitudes.

**-De la desobturación de conductos:**

Una vez concluidos todos los aspectos anteriores se procedió a la desobturación de conductos radiculares siguiendo los parámetros:

Se desobturaron las piezas dentarias unirradiculares de los grupos determinados, grupo A que se administró aceite esencial de limón y grupo B que se administró Xilodent. No se desobturaron más de 4 piezas en el mismo día, esto para evitar que el cansancio del operador pueda influir en el experimento.

Se inició utilizando las fresas Gates-Glidden y Peeso con mínima presión apical a una profundidad de 4mm, esto con el fin de formar un receptáculo para el solvente.<sup>21</sup>

Se administró 0,05 mililitros de solvente, dejándolo actuar 30 segundos, para luego proceder a instrumentar con la lima H # 15 y H # 20 de la marca Densply Maillefer durante 2 minutos. Este procedimiento fue repetido en 5 intervalos de 2 minutos. En cada intervalo de tiempo se aumentó el número de lima hasta llegar a la lima H# 30.

Se utilizó la misma cantidad de Xilodent y aceite esencial de limón para todas las muestras.

Las muestras fueron pesadas en gramos, en una balanza analítica modelo CPA 225D de la marca Sartorius, considerando cuatro dígitos, en los siguientes tiempos: Peso del diente endodonciado, después de la utilización de las fresas Gates-Glidden y Peeso, a los 2, 4, 6, 8 y 10 minutos después de la administración del solvente. La calidad de las desobturaciones fue anotada en el ANEXOS 5 y 6.

### **2.3 Instrumento de recolección de datos**

Se elaboró una ficha de registro de recolección de datos, la que se utilizó para registrar la variación de peso que se genera en los dos grupos codificándose las diferentes muestras que se emplearon en el estudio (ANEXOS 5y 6).

### 3. Identificación de Variables:

Variables	Definiciones Conceptuales	Definición Operacional	Tipo		Escala de Medición
			Según su Función	Según su Naturaleza	
Efecto disolvente	Mezcla que resulta de disolver cualquier sustancia (solute) en un líquido (solvente). <sup>7,8</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Diferencia del peso en periodos consecutivos: 2, 4, 6, 8 y 10 minutos.</li> <li>➤ Cuantificación el efecto disolvente acumulado a los 2, 4, 6, 8 y 10 minutos.</li> </ul>	Dependiente	Numérica	Razón
Sustancia disolvente	Dícese de la sustancia que puede disolver o desunir las partículas de un sólido, gas u otro líquido de manera que queden incorporadas a él , es decir que produce una mezcla homogénea con otra. <sup>7</sup>	Sustancias solventes: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aceite esencial de Limón.</li> <li>➤ Xilodent.</li> </ul>	Independiente	Categoría	Nominal

#### 4.      **Análisis estadístico e Interpretación de la información**

Los datos recolectados fueron registrados en una base de datos donde fueron procesados con soporte de IBM SPSS Statistics 22 para ser presentados en tablas con medias y desviaciones estándar.

El análisis estadístico comprendió La prueba T de Student para comparación de medias en grupos independientes en el efecto disolvente del aceite esencial de limón y del Xilodent, el cual se realizó a los tiempos 2, 4, 6, 8, y 10 minutos.

La significancia estadística fue considerada al 5%.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato

### III. RESULTADOS

En el presente estudios se encontró que el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares fue de  $0.0038 \pm 0.00094$  g a los 2 min, aumentando hasta  $0.0242 \pm 0.00871$ g a los 8 min, disminuyendo a  $0.01 \pm 0.0099$  g a los 10 min. El efecto acumulado hasta los 10 min alcanza a  $0.0392 \pm 0.0171$  g.

Se hizo el análisis de comparaciones múltiples aplicando la prueba de T student (ver Tabla 2 y gráfico 2), la cual mostró que no existe diferencia significativa en el efecto disolvente del aceite esencial de limón y Xilodent en la desobstrucción de conductos radiculares ( $p > 0.05$ ). Al compararse el efecto disolvente del aceite esencial del limón con el Xilodent no se encontró diferencias tanto a los 2 min ( $p=0.757 > 0.05$ ) como a los 4 min ( $p=0.402 > 0.05$ ) y a los 6 min ( $p=0.520 > 0.05$ ), pero sí a los 8 min ( $p=0.006 < 0.05$ ). Tampoco se encontró diferencias a los 10 min ( $p=0.080 > 0.05$ ). El efecto disolvente mostrado por el aceite de limón en la desobstrucción es evidente cuando se muestra que las piezas utilizadas fueron homogéneas tanto en peso ( $p=0.181 > 0.05$ ) como en el Peeso y Gates-Glidden ( $p=0.179 > 0.05$ ).

Al compararse el efecto disolvente acumulado del aceite esencial del limón con el Xilodent no se encontró diferencias estadísticamente significativas hasta los 8 min ( $p > 0.05$ , a los 2, 4, 6 y 8 min), pero sí a los 10 min ( $p=0.005 < 0.05$ ). (Tabla 3 y gráfico 3)

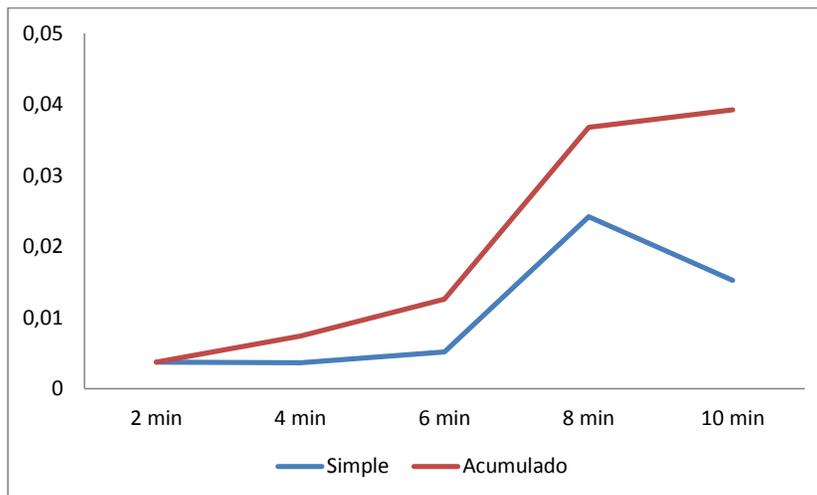
**TABLA 1**

Efecto disolvente in vitro de aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares.

Efecto disolvente		Peso	Peso y Gates	Desobturación				
				2 min	4 min	6 min	8 min	10 min
Simple	Media	0.4577	0.4408	0.0038	0.0036	0.0052	0.0242	0.0152
	D. Estándar	0.0902	0.0872	0.0094	0.0024	0.0023	0.0871	0.0099
Acumulado	Media	0.4577	0.4408	0.0038	0.0074	0.0126	0.0368	0.0392
	D. Estándar	0.0902	0.0872	0.0094	0.0098	0.0105	0.0884	0.0171

### GRAFICO 1

Efecto disolvente in vitro de aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares



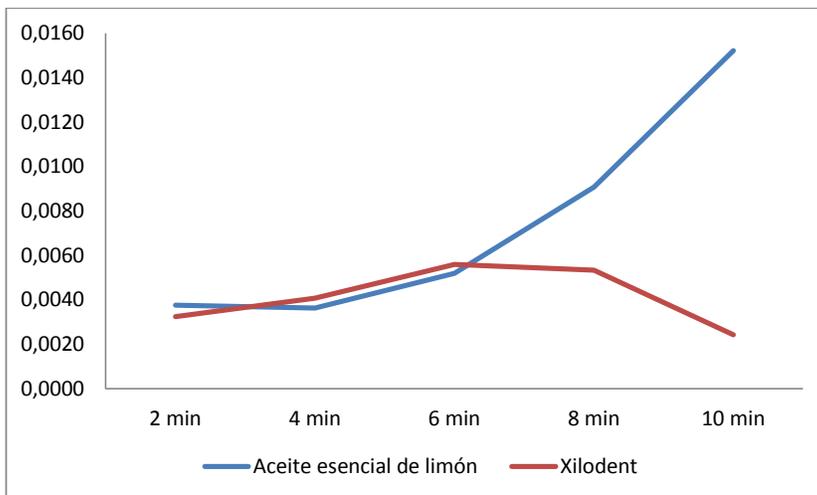
**TABLA 2**

Efecto disolvente simple in vitro de aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares.

		Peso	Peso y Gates	Desobstrucción				
				2 min	4 min	6 min	8 min	10 min
Aceite esencial de limón	N	33	33	33	33	33	32	4
	Media	0.4577	0.4408	0.0038	0.0036	0.0052	0.0091	0.0152
	D. Estándar	0.0902	0.0872	0.0094	0.0024	0.0023	0.0062	0.0099
Xilodent	N	33	33	33	33	33	33	12
	Media	0.4300	0.4137	0.0032	0.0041	0.0056	0.0053	0.0024
	D. Estándar	0.0754	0.0748	0.0014	0.0017	0.0027	0.0042	0.0029
Test T		1.353	1.358	0.311	-0.843	-0.647	2.863	2.547
P		0.181	0.179	0.757	0.402	0.520	0.006	0.080

## GRÁFICO 2

Efecto disolvente simple in vitro de aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares.



A los 2 min ( $p=0.757>0.05$ ), 4 min ( $p=0.402>0.05$ ), 6 min ( $p=0.520>0.05$ ), los 8 min ( $p=0.006<0.05$ ) y 10 min ( $p=0.080>0.05$ )

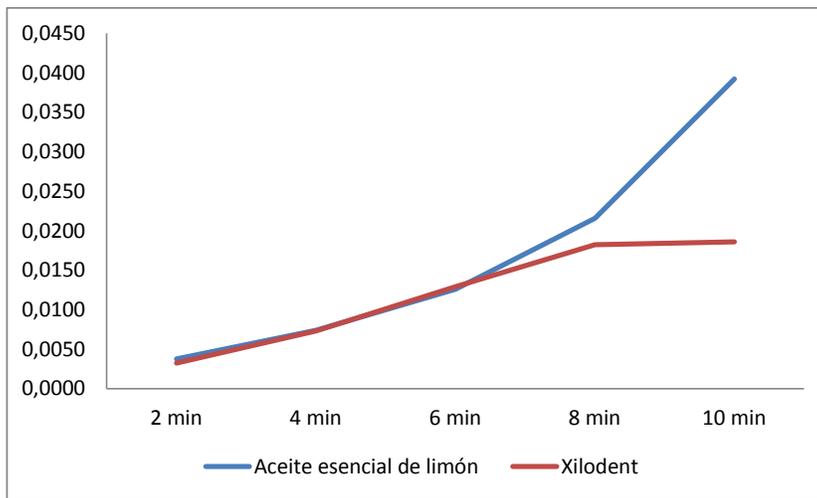
**TABLA 3**

Efecto disolvente acumulado in vitro de aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares.

		Peso	Peso y Gates	Desobturación acumulada				
				2 min	4 min	6 min	8 min	10 min
Aceite esencial de limón	n	33	33	33	33	33	32	4
	Media	0.4577	0.4408	0.0038	0.0074	0.0126	0.0216	0.0392
	D. Estándar	0.0902	0.0872	0.0094	0.0098	0.0105	0.0141	0.0171
Xilodent	n	33	33	33	33	33	33	12
	Media	0.4300	0.4137	0.0032	0.0073	0.0129	0.0182	0.0186
	D. Estándar	0.0754	0.0748	0.0014	0.0027	0.0046	0.0074	0.0080
Test T		1.353	1.358	0.311	0.041	-0.162	1.202	3.366
P		0.181	0.179	0.757	0.968	0.872	0.234	0.005

### GRÁFICO 3

Efecto disolvente acumulado in vitro de aceite esencial de limón en la desobstrucción de conductos radiculares



$p > 0.05$ , a los 2, 4, 6 y 8 min.

$p = 0.005 < 0.05$ , a los 10 min.

#### **IV. DISCUSION**

La estandarización en los ensayos clínicos concernientes a la solubilidad en general sigue la normativa ISO. Sin embargo, no existen muchas normativas para evaluar los efectos de solventes endodónticos sobre obturaciones endodónticas.<sup>16</sup>

Considerando la gran perspectiva de éxito, el retratamiento endodóntico a llegado a convertirse en una conducta clínica conservativa en comparación con algunos procedimientos más radicales tal como la cirugía periapical. La remoción del material de obturación endodóntico del conducto radicular es un requerimiento para el retratamiento.

La gutapercha en conjunto con una variedad de selladores radiculares, es el método de obturación más usado. Muchos métodos para remover el material de obturación están disponibles, incluyendo el uso de solventes, el método térmico e instrumentación mecánica, o una combinación de los tres.<sup>16</sup>

Los métodos químicos para la remoción de gutapercha o la descontaminación han sido usados por mucho tiempo. Sin embargo, las sustancias que son los solventes más efectivos, tiene el mayor potencial de toxicidad.<sup>16</sup>

La gutapercha puede ser removida sin mayor dificultad con el uso de solventes orgánicos o instrumentos calientes. Nuestros resultados mostraron que el aceite esencial de limón y el Xilodent presenta similar efecto disolvente en la desobturación de conductos radiculares.

El Xilol y el Cloroformo están clasificados como los solventes de mayor capacidad disolutoria de la gutapercha, pero también presentan efectos muy indeseables en los tejidos periapicales considerando potencialmente carcinogénicos (cloroformo) o neurotóxicos (xileno) <sup>9,10</sup>.

En el presente estudio, el aceite esencial de limón demostró similar capacidad disolvente que el Xilodent ( $p > 0.05$ ), el cual difiere en lo encontrado por Mushtg M. y col. (2012), Pineda M. y col. (2011), Tanomaru M. y col. (2010), Silva B. (2007) y Nargayama K. y col (2002); donde demostraron que el Xilol presenta mayor capacidad disolvente. <sup>9,10,13,16,18</sup>, el resultado de este estudio podría deberse a que el aceite esencial de limón produce un reblandecimiento de la gutapercha en el conducto radicular, el cual permite su remoción total con el instrumento en pequeñas porciones, a diferencia del Xilodent que disuelve a la gutapercha y su retiro lo hace dificultoso ya que al minuto aproximadamente se adhiere y se pega a las paredes del conducto radicular.

El uso de aceites esenciales en endodoncia está creciendo, debido a su probada seguridad, biocompatibilidad y no carcinogenicidad. <sup>16</sup> Los resultados de estudio indican que el aceite esencial de limón, es apropiado para desobturar o ablandar la gutapercha tan igual que el Xilodent, sin embargo, tiene a su favor la biocompatibilidad y no toxicidad.

El aceite esencial extraído de la cáscara de limón, *Citrus limonum* Risso, es fácil de obtener en su procesamiento y de bajo costo, y podría ser un solvente

alternativo comparado con otros solventes que además son tóxicos, considerando los resultados en el presente estudio podríamos usar el aceite esencial de limón clínicamente por espacio de tiempo más prolongado, la miscibilidad y la profundidad de penetración incontrolables de soluciones en comparación con el Xilodent y otros de su tipo podrían alcanzar la región apical y causar pericementitis.

La elección de un solvente ideal para retratamientos endodónticos requiere el establecimiento de un balance entre el nivel de seguridad clínica, el nivel de agresión a los tejidos y la capacidad química de disolución.

## **V. CONCLUSIONES**

1. El aceite esencial de limón fue efectivo en la desobturación de conductos radiculares.
2. El aceite esencial de limón y Xilodent, presentaron efecto solvente in vitro similar en la desobturación de conductos radiculares.
3. No se encontró diferencia significativa en el efecto disolvente in vitro acumulado del aceite esencial de limón y Xilodent en la desobturación de conductos radiculares.

## **VI. RECOMEDACIONES**

1. El aceite esencial de limón como todos los aceites esenciales tienen principios activos muy concentrados y que, en medicina, hay que usarlos con precaución, por ende sugerimos realizar estudios que permitan evaluar su foto toxicidad y cito toxicidad.
2. Realizar estudios que permitan descartar la irritación del aceite esencial de limón en la mucosa y piel.
3. Promover estudios económicos que analicen la factibilidad de procesamiento industrial del aceite esencial de limón.
4. Se recomienda el estudio de otros aceites esenciales producidos en nuestra universidad y puedan realizarse estudios de investigación de mayor nivel de evidencia científica, que permitan establecer su empleo en protocolo de tratamiento endodóntico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Soares I, Goldberg F. Endodoncia técnica y fundamentos. Buenos Aires: Panamericana; 2003.
2. Silva B, Elis J, Guerra R, Martos J, Burkert Del Pino F. Dissolving efficacy of some organic solvents on guttapercha. Braz Oral Res [internet]. 2007 [citado 22 Mayo 2014]; 21(4):303-307. Disponible en:[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180683242007000400004&script=sci\\_arttext&tlng=e!n](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S180683242007000400004&script=sci_arttext&tlng=e!n).
3. Morales G. Evaluación In Vitro del Sellado Apical de tres diferentes cementos endodonticos utilizando técnica de condensación lateral en piezas monoradiculares extraídas [tesis]. Guatemala de la Asunción:Universidad Francisco Marroquín; 2002.
4. Herrera H, Fuentes de Sermeño R, Estrada N, Morán E, Pascasio P. Análisis histológico de la biocompatibilidad del cemento sellador de conductos radiculares sealapex, en ratones de laboratorio. Crea ciencia [internet]. 2011[citado 10 Ene 2014]; 7 (11): 27-34. Disponible en: <http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/596/1/27-34.pdf>.
5. Pineda M. Palacios E. Terán L. Nuñez M. Gloria W. Abuhadba T. Evaluacion in vitro de tres solventes de gutapercha. Odontol San maquina [internet].2011 [citado 10 Ene 2014];14(1):15-18. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/199500309/aceites-escenciales>.

6. Mushtaq M, Farooq R, Ibrahim M, Yaqoop k. Dissolving efficacy of different organic solvents on gutta-percha and resilon root canal obturating materials at different immersion time intervals. J conserv dent [internet].2012 [citado 16 Abr 2014]; 15(2): 141-145. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3339008/>.
7. Real academia española. Diccionario de la lengua española. 21va ed. Madrid: Espasa calpe;1992.
8. Rosenberg J, Epstein L. Química general. 7ma ed. Madrid: McGraw-Hill; 1991.
9. Chang R, Goldsby K. Química. 11va ed. Santa Fé: McGraw-Hill; 2013.
10. Mahan B, Myers R. Química curso universitario.4ta ed. Wilmington: Addison – Wesley; 1990.
11. Chang R, College W. Química. 4ta ed. Naucalpan de Juárez: McGraw-Hill; 1992.
12. Yañez X, Lugo L, Parada D. Estudio de la Cascara de la Naranja Dulce (Citrus Sinensis, Variedad Valenciana) cultivada en Labateca. Bistua [internet]. 2007 [citado 22 Mayo 2014]; 5 (1): 3-8. Disponible en: [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home\\_10/recursos/general/pag\\_contenido/publicaciones/bistua\\_revista\\_ciencias\\_basica/2007/120\\_82010/rev\\_bistua\\_vol5\\_num1\\_art1.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/publicaciones/bistua_revista_ciencias_basica/2007/120_82010/rev_bistua_vol5_num1_art1.pdf).

13. Méndez J. Actividad antibacteriana del aceite esencial de mandarina (*Citrus reticulata*) variedad satsuma a diferentes concentraciones sobre tres cepas de *Listeria monocytogenes* [tesis].Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2011.
14. Nagayama k, Siqueira E, Dos Santos M.*In vitro* study of effect of solvent on root canal retreatment. Braz dent J [internet].2002 [citado 15 Abr 20014];12(3): 208-211. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v13n3/v13n3a14>.
15. Berdonces J. Gran Enciclopedia de las Plantas Medicinales. Barcelona: Oceano;2004.
16. Mushtaq M, Masoodi A, Yaqoob F. The Dissolving Ability of Different Organic Solvents on Three Different Root Canal Sealers: In Vitro Study. Iran Endod J [internet].2012 [citado 16 Abr 2014]; 7(4):198-202. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3487522/>.
17. Schwantes L, Martins A,Sverberi A,Gonçalves R, Balducci I, Galera E. Remoção manual ou automatizada do material obturador do canal radicular: Guta-percha x Real Seal. Assoc paul cir dent [internet]. 2012 [citado 16 Abr 2014]; 66(4): 292-296. Disponible en: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/apcd/v66n4/a08v66n4.pdf>.

18. Batista de Faría N, Etchebehere L, Guerreiro J, Camargo F, Tanomaru M. Effectiveness of three solvents and two associations of solvents on gutta-percha and resilon. Braz Dent J [internet].2011 [citado 16 Abr 2014]; 22(1):41-44. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v22n1/v22n01a07.pdf>.
19. Tanomaru M, Azeredo T, Antunes E, Ferreira G, Guerreiro J. Solvent capacity of different substances on gutta-percha and Resilon. Braz dent [internet].2010 [citado 16 Abr 2014]; 21(1): 46-49. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v21n1/a07v21n1.pdf>.
20. Royston R, Gilbert J, Rodewald L, Wingrove A. Modern experimental organic chemistry. 3ra ed. New York: Holt Rinehart and Winston;1974
21. Walton R, Torabinejad M. Endodoncia principios y práctica.2da ed. Mexico DF: Mc Graw-Hill interamericana; 1997.
22. Dawson B, Saunders R, Trapp G. Bioestadística Médica.2da ed.Mexico: Editorial;1997.

# ANEXOS

**ANEXO N° 1:**

**RESULTADOS DEL ESTUDIO PILOTO:**

**“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMON  
EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES”**

<b>GRUPO A :Aceite esencial de limón</b>							
N° Pieza	Peso del diente endodoncia do	Peso del diente en la desopturación					
		Gramos	Peso y Gates	2min	4min	6min	8min
1	0.6209 gr.	0.5940 gr.	0.5931 gr.	0.5851 gr.	0.5776gr.	0.5615gr.	-----
2	0.4991 gr.	0.4781 gr.	0.4740 gr.	0.4704gr.	0.4671gr.	0.4519gr.	-----
3	0.4451 gr.	0.4364 gr.	0.4354 gr.	0.4333gr.	0.4306gr.	0.4281gr.	-----
4	0.5398gr.	0.5226 gr.	0.5220 gr.	0.5167gr.	0.5081gr.	-----	-----
5	0.3146 gr.	0.3025 gr.	0.3002 gr.	0.2978gr.	0.2956gr.	0.2903gr.	-----

<b>GRUPO B: Xilodent</b>							
N° Pieza	Peso del diente endodonciado	Peso del diente en la desopturación					
		Gramos	Peso y Gates	2min	4min	6min	8min
1	0.5657gr.	0.5531gr.	0.5510gr.	0.5466gr	0.5405gr	0.5359gr	0.5352gr
2	0.3229gr.	0.3060gr.	0.3015gr.	0.2971gr	0.2932gr	0.2882g r	0.2840gr
3	0.4545gr.	0.4418gr.	0.4391gr.	0.4345gr	0.4270gr	0.4243gr	0.4226gr
4	0.3525gr.	0.3441gr.	0.3426gr.	0.3402gr	0.3370gr	0.3327gr	0.3315gr
5	0.3863gr.	0.3747gr.	0.3725gr.	0.3684gr	0.3684gr	0.3645gr	0.3617gr

**ANEXO N° 2:**

**JUCIO DE EXPERTOS PARA FIABILIDAD DE PROCESOS**

Respetado juez, usted ha sido seleccionado para evaluar las habilidades y destrezas del investigador en los procedimientos endodónticos de obturación y desobturación de conductos radiculares, que hace parte de la investigación EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DE ACEITE ESENCIAL DE LIMON EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES. La evaluación de las radiografías en la obturación y desobturación de conductos radiculares son de gran relevancia para lograr validez en las habilidades y destrezas del investigador. Anticipadamente agradezco su valiosa colaboración.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL JUEZ:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

TITULO: \_\_\_\_\_

GRADO ACADÉMICO Y/O ESPECIALIDAD: \_\_\_\_\_

INSTITUCION DE TRABAJO: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada una de las radiografías según corresponda

	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>RX DE OBTURACIÓN</b>	1) Rx Óptima	Radiografía sin presencia de radiolucidez
	2) Rx Deficiente	Radiografía con radiolucidez en vista mesio-distal o vestibulo-palatino/lingual
<b>RX DE DESOBTURACIÓN</b>	1) Rx Óptima	Eliminación total de gutapercha y cemento, sin presencia de radiopacidad en las paredes del conducto
	2) Rx Buena	Eliminación de gutapercha y cemento con restos radiopacos en una pared del conducto
	3) Rx. Regular	Eliminación de gutapercha y cemento con restos radiopacos en dos paredes del conducto
	4) Rx Deficiente	Eliminación de gutapercha y cemento con restos radiopacos en más de tres paredes del conducto

<b>Pieza Dentaria (Código)</b>	<b>Rx de Obturación</b>	<b>Rx. de Desobturación</b>
1 A	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
1 B	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
2 A	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
2 B	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
3 A	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
3 B	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
4 A	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
4 B	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
5 A	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
5 B	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>

**RESULTADOS DEL ESTUDIO PILOTO EN JUCIO DE EXPERTOS PARA  
FIABILIDAD DE PROCESOS**

**“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMON  
EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES”**

VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE LA OBTURACIÓN

Experto	Obturación										Óptimo (%)
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	
1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	90
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
Promedio											98.75

**Concordancia de expertos**

Kappa	Z	p
-0.0127	0.2402	0.8102

En el proceso de obturación de las 10 piezas se determinó que 7 de los 8 expertos calificaron como óptimo en el 100% de los casos y sólo uno en el 90%. Sin embargo, al ser sometido a una prueba de concordancia la calificación de los evaluadores, el coeficiente

Kappa mostró  $k=-0.0127$ , valor deficiente, con una concordancia similar a la esperada por la casualidad ( $p=0.8102>0.05$ ). No es preocupante el valor obtenido, la razón es que el coeficiente Kappa tiene ciertas limitaciones cuando hay alta concordancia, siendo llamadas por Einstein y Cichetti como “paradojas”

Los expertos califican el óptimo de la obturación en 100%, excepto uno de ellos que lo calificó con 90%, haciendo un promedio 98.75%

**RESULTADOS DEL ESTUDIO PILOTO EN JUCIO DE EXPERTOS PARA  
FIABILIDAD DE PROCESOS**

**“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMON  
EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES”**

VALIDACIÓN DE EXPERTOS DE LA DESOBTURACIÓN

DES OBTURACIÓN										
1ª	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	Óptimo (%)
1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90
1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	90

90.0

**Concordancia de expertos**

Kappa	Z	P
-0.0111	-2.1082	0.035

En el proceso de desobturación, de las 10 piezas se determinó que se alcanzó el nivel óptimo en el 90% de las piezas, concordando en ello la totalidad de los 8 evaluadores. Sin embargo, el valor Kappa = -0.0111 sigue siendo deficiente, pero ahora muestra

concordancia más grande que lo esperado por la casualidad ( $p=0.035<0.05$ ). Como antes asumimos la “paradoja”.

Los expertos califican el óptimo de la desobturación en 90%, haciendo un promedio 90%

**ANEXO N° 3:**

**IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO**

1. Obtención de aceite esencial de limón



2. Preparación y obturación de los conductos radiculares de las piezas dentarias unirradiculares del grupo premolar

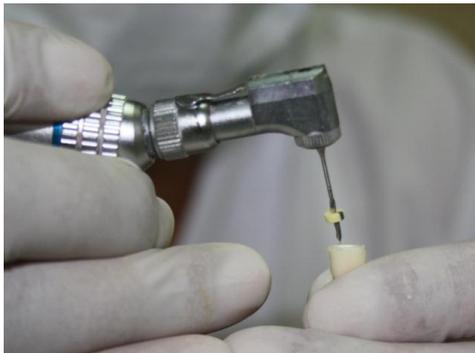




**3. Estandarización de longitudes las piezas dentarias.**

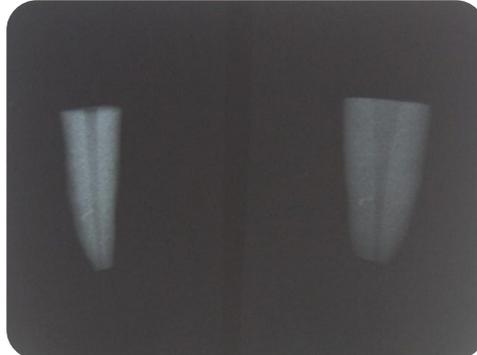
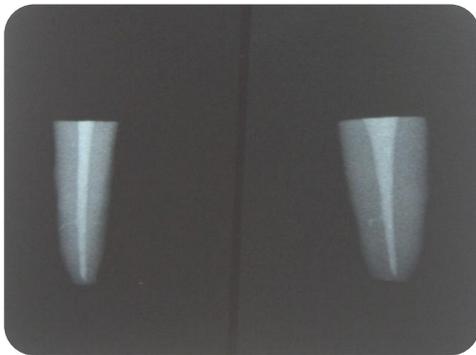


**4. Desobturación de los conductos radiculares de las piezas dentarias unirradiculares del grupo premolar**





## 5. Radiografías en la obturación y desobturación de conductos radiculares



**ANEXO N° 4:**

**COMPOSICION DE INSTRUMENTOS Y MATERIALES UTILIZADOS**

<b>PRODUCTO</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>LOTE</b>	<b>FABRICA</b>
Fresa redonda	Carburo de Tungsteno	3892R 4	Dentsply. Maillefer, Argentina
Endo Z	Parte activa fabricada en Carbonato de Tungsteno (k20) y una parte inactiva, en la corona dorada, fabricada de acero inoxidable DIN1.4197,conteniendo 13% de Cromo	3891TCR	Dentsply. Maillefer, Argentina
Limas K flexofile ( 1ra serie)	Lima manual de acero inoxidable DIN 1.4310, electro-pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Niquel) fabricadas por torsión a partir de vástago cuadrado	0393240	Dentsply. Maillefer, Argentina
Limas K flexofile ( 2da serie)	Lima manual de acero inoxidable DIN 1.4310, electro-pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Niquel) fabricadas por torsión a partir de vástago cuadrado	1076081	Dentsply. Maillefer, Argentina
Limas H (1ra serie)	Lima manual de acero inoxidable DIN 1.4310, electro-pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Niquel) fabricadas por torsión a partir de vástago redondo.	1029083	Dentsply. Maillefer, Argentina
Limas H (2da serie)	Lima manual de acero inoxidable DIN 1.4310, electro-pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Niquel) fabricadas por torsión a partir de vástago redondo.	9836850	Dentsply. Maillefer, Argentina
Espaciadores	Fabricado en acero inoxidable o en níquel – titanio	1068321	Dentsply. Maillefer, Argentina
Fresas Gates	Son fabricadas en acero inoxidable	1068549	Dentsply. Maillefer, Argentina
Fresas Peeso	Son fabricadas en acero inoxidable	1072405	Dentsply. Maillefer, Argentina
Conos de	Reina vegetal (gutapercha beta), es un	030512	Dentsply.

gutapercha #20	isómero trans del poli-isopropeno y se encuentra en forma cristalina en aproximadamente un 60%,		Maillefer, Argentina
Conos de gutapercha #40	Reina vegetal (gutapercha beta), es un isómero trans del poli-isopropeno y se encuentra en forma cristalina en aproximadamente un 60%,	010612	Dentsply. Maillefer, Argentina
Sealapex	sellador radicular de polímero de hidróxido de calcio sin eugenol. (pasta- pasta).hidróxido de calcio, sulfato de bario, óxido de zinc, dióxido de titanio, estearato de zinc. Mezcla de etil – tolueno – sulfonamida, metilen – metil – salicilato, isobutil – salicilato y pigmento	91740	SybronEndo, CA,USA
Ionómero de vidrio IONOMAX	Tipo II de restauración: polvo 10g, líquido 10ml.	ADG0107	Laboratorios SL. Argentina.
Xilodent	Dimetilbenceno utilizado para disolver la gutapercha en aquellos casos donde el odontólogo considere necesario.	402313	Proquident S.A. Colombia
Hisol <sup>MR</sup> solución	Cada 100ml contiene: Hipoclorito de sodio 2,325 g; Carbonato de Sodio 2,650.	10J543	Abeefe Bristol – Myers Squibb. CA. Ecuador.

**ANEXO N° 5:**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS  
“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMON  
EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES”**

	ACEITE ESENCIAL DE LIMON						
	Peso	Peso y Gases	2	4	6	8	10
1	0.3126	0.3036	0.3006	0.2986	0.2941	0.2936	
2	0.2784	0.2623	0.2588	0.2573	0.2550	0.2522	
3	0.5436	0.5272	0.5265	0.5237	0.5190	0.5089	
4	0.4933	0.4802	0.4790	0.4757	0.4713	0.4648	0.4637
5	0.4245	0.4118	0.4102	0.4074	0.4004	0.3976	
6	0.3785	0.3656	0.3634	0.3560	0.3537	0.3528	
7	0.3756	0.3645	0.3615	0.3603	0.3564	0.3503	
8	0.5493	0.5345	0.5329	0.5285	0.5202	0.5134	
9	0.4331	0.4181	0.4168	0.4112	0.4070	0.4045	
10	0.5478	0.5166	0.5118	0.5044	0.4926	0.4843	0.4675
11	0.5664	0.5374	0.5346	0.5265	0.5215	0.5064	0.4823
12	0.4454	0.4803	0.4248	0.4207	0.4151	0.4013	
13	0.4695	0.4450	0.4423	0.4395	0.4350	0.4277	0.4088
14	0.4753	0.4562	0.4543	0.4524	0.4485	0.4391	
15	0.5050	0.4862	0.4843	0.4827	0.4790	0.4721	
16	0.4643	0.4499	0.4486	0.4473	0.4936	0.4361	
17	0.3665	0.3470	0.3446	0.3406	0.3334	0.3232	
18	0.5707	0.5513	0.5494	0.5467	0.5432	0.5302	
19	0.3616	0.3424	0.3390	0.3366	0.3293	0.3191	
20	0.4208	0.4030	0.4009	0.3987	0.3953	0.3875	
21	0.4059	0.3869	0.3841	0.3830	0.3755	0.3713	
22	0.3597	0.3350	0.3337	0.3306	0.3262	0.3171	
23	0.4858	0.4701	0.4683	0.4661	0.4603	0.4512	
24	0.3959	0.3820	0.3803	0.3779	0.3729	0.3639	
25	0.5780	0.5506	0.5496	0.5472	0.5428	0.5266	
26	0.3560	0.3405	0.3387	0.3372	0.3340	0.3227	
27	0.5258	0.4966	0.4918	0.4802	0.4703	0.4376	
28	0.5955	0.5690	0.5681	0.5635	0.5579	0.5406	
29	0.6209	0.5940	0.5931	0.5851	0.5776	0.5615	
30	0.4991	0.4781	0.4740	0.4704	0.4671	0.4579	
31	0.4451	0.4364	0.4354	0.4333	0.4306	0.4281	
32	0.5398	0.5220	0.5220	0.5167	0.5081		
33	0.3146	0.3025	0.3002	0.2978	0.2596	0.2903	

**ANEXO N° 6:**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS  
“EFECTO DISOLVENTE IN VITRO DEL ACEITE ESENCIAL DE LIMON  
EN LA DESOBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES”**

	XILODENT						
	Peso	Peso y Gates	2	4	6	8	10
1	0.3778	0.3632	0.3603	0.3582	0.3550	0.3526	0.3517
2	0.3193	0.3081	0.3069	0.3034	0.3011	0.2990	0.2985
3	0.4458	0.4327	0.4303	0.4256	0.4197	0.4153	0.4146
4	0.4989	0.4870	0.4857	0.4821	0.4743	0.4721	0.4716
5	0.4322	0.4179	0.4161	0.4119	0.4086	0.4079	
6	0.4189	0.4024	0.3997	0.3922	0.3829	0.3808	
7	0.3179	0.3050	0.3021	0.2989	0.2928	0.2920	
8	0.3976	0.3867	0.3838	0.3784	0.3743	0.3730	
9	0.3971	0.3827	0.3800	0.3764	0.3693	0.3675	0.3667
10	0.3574	0.3875	0.3318	0.3256	0.3126	0.3028	
11	0.6452	0.6316	0.6287	0.6232	0.6153	0.6097	0.6001
12	0.4603	0.4404	0.4323	0.4228	0.4132	0.3960	
13	0.4930	0.4697	0.4660	0.4684	0.4536	0.4397	0.4335
14	0.4985	0.4751	0.4715	0.4678	0.4630	0.4593	
15	0.4017	0.3833	0.3797	0.3782	0.3744	0.3712	
16	0.4022	0.3822	0.3777	0.3734	0.3702	0.3614	
17	0.4413	0.4267	0.4244	0.4914	0.4183	0.4128	
18	0.5611	0.5442	0.5407	0.5355	0.5210	0.5284	
19	0.4573	0.4397	0.4356	0.4316	0.4755	0.4173	
20	0.3282	0.3050	0.3015	0.2973	0.2875	0.2870	
21	0.3527	0.3423	0.3406	0.3390	0.3367	0.3306	
22	0.4290	0.4075	0.4029	0.3976	0.3925	0.3882	
23	0.5052	0.4835	0.4804	0.4772	0.4736	0.4580	
24	0.4035	0.3885	0.3846	0.3802	0.3730	0.3717	
25	0.4809	0.4590	0.4542	0.4501	0.4465	0.4414	
26	0.3877	0.3681	0.3649	0.3603	0.3550	0.3464	
27	0.4462	0.4283	0.4252	0.4220	0.4176	0.4119	
28	0.4509	0.4333	0.4299	0.4252	0.4199	0.4097	
29	0.5657	0.5531	0.5510	0.5466	0.5405	0.5359	0.5352
30	0.3229	0.3060	0.3015	0.2971	0.2932	0.2882	0.2840
31	0.4545	0.4418	0.4391	0.4345	0.4270	0.4243	0.4226
32	0.3525	0.3441	0.3426	0.3402	0.3370	0.3327	0.3315
33	0.3863	0.3747	0.3725	0.3706	0.3684	0.3645	0.3617

