



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**TESIS**

**“EFICACIA DEL EFECTO DISOLVENTE DEL ACEITE DE  
LIMÓN VERSUS EL ÓLEO DE NARANJA EN LA  
DESObTURACIÓN DE GUTAPERCHA EN CONDUCTOS  
RADICULARES”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTADO POR**

**BACHILLER: KONMIN SEGUNDO WONG VIERA**

**PIURA, PERÚ**

**2016**

Dedicado a Dios, creador de mi vida, por bendecirme y permitir lograr alcanzar esta etapa de mi vida profesional.

A San Judas Tadeo, por demostrarme que lo imposible se puede lograr.

A mi madre Ingrid Viera García, quien ha sabido formarme y guiar mi desempeño para lograr ser profesional, y entregarme más de lo que merezco. Por estar junto a mí en todo momento, por su esfuerzo, sacrificio, amor y apoyo.

A mi abuelo Segundo Viera (+), quien siempre está cuidándome y guiándome desde el lugar privilegiado que Dios le ha preparado.

A Brescia, con amor y cariño, por su apoyo incondicional.

A mi familia, mis queridas abuelas Laura y Ursulina, tías, primos y sobrinos, a Lucas, Robertho, Ariana, Marilia, Santhiago y Christiam quienes son parte importante de mi vida y siempre me alientan a seguir superándome.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta Tesis a:

- Empresa Limones Piuranos S.A.C, por permitirme conocer sus instalaciones, brindarme facilidades en su laboratorio químico y compartir información referente al aceite esencial de limón.
- Al CD. Neil Robert Velarde Chero, por haberme brindado un acertado asesoramiento y ayuda constante en la realización del presente trabajo.
- Al CD. Elbert Morales Rebaza, por sus atinadas recomendaciones que han permitido complementar el conocimiento sobre los tratamientos endodónticos.
- A todas aquellas personas que desinteresadamente han apoyado en el desarrollo y concretización de este trabajo de investigación.
- Dr. Arturo Ruiz Chapilliquen.
- Ing. Jesús Quicaña Torres.
- Ing. Víctor Negrón.
- CD. Carla Palacios Herrera.
- Sra. Lucy Peña

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado, un esfuerzo total es una victoria completa” (Mahatma Gandhi)

## RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo demostrar que el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares.

Se seleccionaron 32 piezas dentarias del grupo premolar (monorradiculares) para realizarles tratamiento endodóntico, luego se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 16 piezas dentarias cada uno. Al grupo A se le administró aceite esencial de limón y para el grupo B, óleo de naranja, desobturándose con mínima presión apical a una profundidad de 4 mm con fresa Gates Glidden/ pesso, formando un receptáculo para la sustancia solvente. Se administró 0.05 mililitros de solvente, dejándolo actuar por algunos segundos, para luego proceder a desobturar con limas Hedstrom durante los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos.

Se planteó como hipótesis general que el efecto disolvente del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares. Luego se demostró que el efecto disolvente del aceite esencial de limón no fue mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares. En ese sentido, no se encontró diferencia entre el óleo de naranja y el aceite esencial de limón en el efecto disolvente durante los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos ( $NS > 0,05$ ); por lo tanto, se determinó que entre el aceite esencial de limón y el óleo de naranja estadísticamente no existe diferencia significativa ( $NS > 0,05$ ), siendo ambos eficaces en la desobturación de la gutapercha en los conductos radiculares.

Palabras Clave: Eficacia; Disolvente; Aceites esenciales; Retratamiento.

## ABSTRACT

The present research study aims to demonstrate that the in vitro solvent effect of lemon essential oil is greater than orange oil in guttapercha unclogging in root canals. Thirty-two teeth of the premolar group (monoradicular) were selected for endodontic treatment, then randomly divided into two groups of 16 dental pieces each. Group A was given lemon essential oil and orange oil group B, unsealing with minimal apical pressure to a depth of 4 mm with Gates Glidden / Persona straw, forming a receptacle for the solvent substance. 0.05 milliliters of solvent was given, allowing it to act for a few seconds, then proceeded to unseal with Hedstrom files for the times of 2, 4, 6, 8 and 10 minutes. It was considered as a general hypothesis that the solvent effect of lemon oil is greater than orange oil in the gutta-percha unclogging in the root canals. Proving that the solvent effect of the essential oil of lemon was not greater than the oil of orange in the desobturación of guttapercha in the root conduits, likewise no difference was found between the oil of orange and the essential oil of lemon in the effect Solvent for the times of 2, 4, 6, 8 and 10 minutes (NS>0.05); Therefore it was determined that the essential oil of lemon and the oil of orange statistically does not exist significant difference (NS> 0,05), both being effective in the desobturación of the gutta-percha in the root conduits.

Keywords: Efficacy; Solvent; Essential oils; Retreatment.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
EPÍGRAFE .....	4
RESUMEN .....	5
ABSTRACT .....	6
INTRODUCCIÓN .....	12
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1.Descripción de la Realidad Problemática: .....	14
1.2.Delimitación de la Investigación:.....	15
1.2.1. Delimitación espacial: .....	15
1.2.2. Delimitación Temporal:.....	15
1.2.3. Delimitación cuantitativa: .....	15
1.2.4. Delimitación conceptual: .....	15
1.3.Problema de Investigación:.....	16
1.3.1. Problema Principal:.....	16
1.3.2. Problemas Secundarios:.....	16
1.4.Objetivos de la Investigación: .....	16
1.4.1. Objetivo General: .....	16
1.4.2. Objetivos Específicos:.....	16
1.5.Hipótesis y Variables de la Investigación:.....	17
1.5.1. Hipótesis General:.....	17
1.5.2. Hipótesis Secundarias:.....	17
1.5.3. Variables (Definición conceptual y operacional): .....	17
1.6.Metodología de la Investigación: .....	19
1.6.1. Tipo y nivel de Investigación: .....	19
1.6.2. Método y Diseño de la Investigación: .....	19

1.6.3. Población y muestra de la Investigación: .....	28
1.6.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:.....	29
1.6.5. Justificación, Importancia y Limitaciones de la Investigación: .....	30
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	32
2.6. Antecedentes de la Investigación .....	33
2.6.1. Antecedentes Internacionales:.....	33
2.6.2. Antecedentes Nacionales:.....	39
2.7. Bases Teóricas .....	41
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE.....	67
RESULTADOS.....	68
3.6. Análisis de Tablas y Gráficos:.....	69
3.7. Discusión: .....	123
3.8. Conclusiones: .....	127
3.9. Recomendaciones: .....	128
3.10. Fuentes de Información:.....	129
ANEXOS .....	139
Anexo 01: Matriz de Consistencia.....	140
Anexo 02: Ficha de Observación: Recolección de datos para Aceite Esencial de Limón. ....	142
Anexo 03: Ficha de Observación: Recolección de datos para el Óleo de Naranja. ....	143
Anexo 04: Composición de instrumentos y materiales utilizados.....	144
Anexo N° 05: Prueba Piloto Para Comprobar .....	145
Anexo 06: Cronograma para desarrollo de la fase experimental. ....	152
Anexo 07: Especificación técnica del aceite esencial Destilado de limon.....	154
Anexo 08: Especificación técnica de prueba en laboratorio para Aceite esencial de limón y óleo de naranja. ....	156
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS .....	158

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Distribución de la muestra de acuerdo a longitud, al peso de la pieza dentaria sin obturación y con obturación.....	69
Tabla N° 02: Distribución de acuerdo a los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos.....	75
Tabla N° 03: Distribución de la muestra de acuerdo a la validez y pérdida de los datos. ....	92
Tabla N° 04: Pruebas de Normalidad.....	93
Tabla N° 05: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 2 minutos. ....	94
Tabla N°06: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 4 minutos. ....	99
Tabla N°07: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 6 minutos. ....	104
Tabla N°08: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 8 minutos. ....	109
Tabla N°09: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 10 minutos. ....	114
Tabla N° 10: Prueba U de Mann-Whitney .....	119
Tabla N° 11: Estadística de contraste .....	120
Tabla N° 12: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Aceite de Limón.....	121
Tabla N° 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Óleo de Naranja. ....	122

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Distribución de acuerdo a la longitud de la pieza dentaria.....	71
Gráfico N° 02: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria sin obturación.	72
Gráfico N° 03: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria con obturación del conducto.....	73
Gráfico N° 04: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria desobturada a 4mm con fresas Gates Glidden.....	74
Gráfico N° 05: Distribución de acuerdo al tiempo de 2 minutos. ....	77
Gráfico N° 06: Distribución de acuerdo al tiempo de 4 minutos. ....	78
Gráfico N° 07: Distribución de acuerdo al tiempo de 6 minutos. ....	79
Gráfico N° 08: Distribución de acuerdo al tiempo de 8 minutos. ....	80
Gráfico N° 09: Distribución de acuerdo al tiempo de 10 minutos. ....	81
Gráfico N° 10: Box Plot del Tiempo de 2 minutos. ....	82
Gráfico N° 11: Box Plot del Tiempo de 4 minutos. ....	83
Gráfico N° 12: Box Plot del Tiempo de 6 minutos. ....	84
Gráfico N° 13: Box Plot del Tiempo de 8 minutos. ....	85
Gráfico N° 14: Box Plot del tiempo de 10 minutos. ....	86
Gráfico N° 15: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 2 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.....	87
Gráfico N° 16: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 4 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.....	88
Gráfico N° 17: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 6 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.....	89
Gráfico N° 18: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 8 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.....	90
Gráfico N° 19: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 10 minutos para Óleo de Naranja y Aceite de Limón.....	91
Gráfico N° 20: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 2 minutos.....	95

Gráfico N° 21: Q – Q normal del tiempo de 2 minutos. ....	96
Gráfico N° 22: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 2 minutos. ....	97
Gráfico N° 23: Box Plot del Tiempo de 2 minutos. ....	98
Gráfico N° 24: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 4 minutos.....	100
Gráfico N° 25: Q – Q normal del tiempo de 4 minutos. ....	101
Gráfico N° 26: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 4 minutos. ....	102
Gráfico N° 27: Box Plot del Tiempo de 4 minutos. ....	103
Gráfico N° 28: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 6 minutos.....	105
Gráfico N° 29: Q – Q normal del tiempo de 6 minutos. ....	106
Gráfico N° 30: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 6 minutos. ....	107
Gráfico N° 31: Box Plot del Tiempo de 6 minutos. ....	108
Gráfico N° 32: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 8 minutos.....	110
Gráfico N° 33: Q – Q normal del tiempo de 8 minutos. ....	111
Gráfico N° 34: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 8 minutos. ....	112
Gráfico N° 35: Box Plot del Tiempo de 8 minutos. ....	113
Gráfico N° 36: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 10 minutos.....	115
Gráfico N° 37: Q – Q normal del tiempo de 8 minutos. ....	116
Gráfico N° 38: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 10 minutos. ....	117
Gráfico N° 39: Box Plot del Tiempo de 10 minutos. ....	118

## INTRODUCCIÓN

La endodoncia desde el año 1963 es una especialidad odontológica reconocida por la American Dental Association (ADA); institución dedicada al diagnóstico, pronóstico, tratamiento y retratamiento de enfermedades pulpares, lesiones, y sus posibles secuelas. Hoy en día, muchas piezas dentarias reciben tratamientos endodónticos. En consecuencia, es importante considerar tanto el éxito como el fracaso de los mismos porque se han presentado casos de retratamiento endodóntico para procurar conservar la pieza dentaria.

En ese sentido, y por la relevancia del tema debemos conocer y manejar las técnicas de desobturación. En la presente investigación la técnica utilizada es la desobturación total, procediéndose a retirar todo el material que está relleno el conducto radicular (gutapercha), utilizando un método mecánico rotatorio con la ayuda de fresas Gates Glidden, limas H, junto a un método químico mediante soluciones disolventes como aceite esencial de limón y óleo de naranja.

El presente trabajo de investigación cuasi experimental tiene como objetivo demostrar que la eficacia del efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón es mayor al óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en conductos radiculares. Ambas sustancias orgánicas, según revisión bibliográfica, tienen efecto disolvente frente al material de relleno endodóntico.

A consecuencia, los resultados de la presente investigación contribuirán a su aplicación en la optimización y mejora de la calidad de la práctica clínica.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática:**

En el transcurso del tiempo la endodoncia ha experimentado destacados e importantes avances, se han diseñado infinidad de instrumentos y sistemas, históricamente el desenlace del tratamiento endodóntico se ha evaluado en gran parte en la esterilización de los conductos radiculares, combinada con la necesidad de obtener un sellado apical hermético. Tanto estudios de investigación como clínicos se han enfocado hacia estos aspectos considerándolos prioritarios en un tratamiento exitoso.

La base de este punto de vista emanó de la teoría de Hunter sobre la infección focal en 1911, la idea de Rosenow sobre la localización electiva en 1919 y la teoría de Rickert y Dixon en 1931 acerca del tubo hueco. (1) Estos postulados conformaban los principios de éxito y fracaso en endodoncia alrededor de 1950, época en la cual se atribuían todos los fracasos endodónticos a la falta de sellado apical. (1,2)

En esa línea de avances, el cirujano dentista está procurando renovar y aplicar en su práctica diaria técnicas de instrumentación que ayuden a contribuir con el desarrollo de la ciencia y el éxito del tratamiento. Pues, no siempre los pronósticos son favorables en la endodoncia, porque existen probabilidades de alto fracaso por la presencia de problemas al momento de la obturación y sellado de la endodoncia. En consecuencia, los retratamientos han cobrado importancia, reemplazando métodos quirúrgicos tradicionales, para lo cual el profesional cuenta con diferentes métodos que le permiten lograr la desobturación del canal radicular.

Las constantes mejoras han favorecido a los profesionales, puesto que, los disolventes orgánicos han sido utilizados durante mucho tiempo como un

método auxiliar para la eliminación de gutapercha, disolviendo eficazmente este material de relleno endodóntico.

En ese sentido, el presente trabajo de investigación busca demostrar la efectividad del aceite esencial de limón versus el óleo de naranja en la desobstrucción de la gutapercha en los conductos radiculares.

## **1.2. Delimitación de la Investigación:**

### 1.2.1. Delimitación espacial:

La investigación se realizó en el Laboratorio de prótesis dental de la Facultad de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas – Filial Piura, y en el Laboratorio de Química Orgánica de la Universidad Nacional de Piura.

### 1.2.2. Delimitación Temporal:

La investigación se realizó desde el mes de Junio hasta el mes de octubre del año 2016.

### 1.2.3. Delimitación cuantitativa:

La investigación se realizó con 32 piezas dentarias monorradiculares del grupo premolar.

### 1.2.4. Delimitación conceptual:

Se definieron aspectos y/o conceptos relacionados a los tipos de disolventes, como el aceite esencial de limón y el óleo de naranja, sus propiedades y características; así como características de los fracasos y éxitos en los tratamientos endodónticos.

### **1.3. Problema de Investigación:**

#### 1.3.1. Problema Principal:

¿El efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares?

#### 1.3.2. Problemas Secundarios:

1.3.2.1. ¿Cuál es el efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10 minutos?

1.3.2.2. ¿Cuál es el efecto in vitro del óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10 minutos?

1.3.2.3. ¿Existirá diferencia significativa del efecto disolvente del aceite esencial de limón comparado con el óleo de naranja?

### **1.4. Objetivos de la Investigación:**

#### 1.4.1. Objetivo General:

Demostrar que el efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares.

#### 1.4.2. Objetivos Específicos:

1.4.2.1. Determinar el efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10 minutos.

1.4.2.2. Determinar el efecto in vitro del óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10 minutos.

1.4.2.3. Comprobar si existe diferencia significativa del efecto disolvente del aceite esencial de limón con el óleo de naranja.

## **1.5. Hipótesis y Variables de la Investigación:**

### 1.5.1. Hipótesis General:

El efecto disolvente del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares.

### 1.5.2. Hipótesis Secundarias:

1.5.2.1. El efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares es superior a los 4 minutos.

1.5.2.2. El efecto in vitro del óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares es superior a los 8 minutos.

1.5.2.3. Si existe diferencia significativa del efecto del aceite esencial de limón versus el óleo de naranja.

### 1.5.3. Variables (Definición conceptual y operacional):

1.5.3.1. Operacionalización de las Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
<b>Sustancia Disolvente</b>	Sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y/o del cemento endodóntico utilizados en la obturación del conducto radicular. El ablandamiento de esos materiales facilita el vaciamiento del conducto radicular. (3)	Se utilizarán 02 tipos de disolventes orgánicos: el aceite esencial de limón y el óleo de naranja.	Tipo de Disolvente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite esencial de limón.</li> <li>- Óleo de naranja</li> </ul>	Nominal
<b>Efecto Disolvente</b>	<p>Es la Mezcla que resulta de disolver cualquier sustancia, donde existe el Sólido (sustancia disuelta) y el Solvente (sustancia en donde se disuelve el sólido).</p> <p>Los disolventes pueden tener un efecto en la solubilidad, estabilidad y velocidad de reacción. (3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Así mismo se cuantificará el efecto disolvente acumulado a los 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> <li>- Se evaluará mediante la diferencia del peso de las piezas dentarias en periodos consecutivos de 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo</li> <li>- Peso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N° de piezas dentarias desobturadas con aceite esencial de limón en 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> <li>- N° de piezas dentarias desobturadas con Óleo de naranja en 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> <li>- N° de piezas dentarias desobturadas con aceite esencial de Limón pesadas en 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> <li>- N° de piezas dentarias desobturadas con Óleo de Naranja pesadas en 2', 4', 6', 8 y 10'.</li> </ul>	De Razón

## **1.6. Metodología de la Investigación:**

### 1.6.1. Tipo y nivel de Investigación:

#### 1.6.1.1. Tipo de Investigación:

- A. De acuerdo a la captación de la información es Prospectiva.
- B. De acuerdo a la evaluación del fenómeno evaluado es: Longitudinal.
- C. De acuerdo a la comparación de las poblaciones es de tipo: Comparativa.
- D. De acuerdo a la interferencia del investigador en el estudio: Cuasi experimental.
- E. De acuerdo a la técnica de contrastación: Correlacional: permite el análisis de la relación entre dos o más conceptos o variables.
- F. Descriptiva: se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad.
- G. De acuerdo con la evolución del fenómeno estudiado es Investigación de campo.

#### 1.6.1.2. Nivel de Investigación:

La presente investigación es de nivel cuasi experimental.

### 1.6.2. Método y Diseño de la Investigación:

#### 1.6.2.1. Método de la Investigación:

Hipotético deductivo, porque parte de una verdad producto de la observación creando hipótesis para explicar el problema y posteriormente la comprobación de las mismas.

La metodología cuasi-experimental aplicada es un modelo de investigación con el cual se demostró la eficacia del efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón frente al óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en conductos radiculares que fueron sometidos a tratamiento de endodoncia. Según revisión bibliográfica estas sustancias tienen efecto disolvente frente al material de relleno endodóntico.

Este método de investigación favorece la obtención de datos sometidos a evaluación in vitro que permitan determinar los efectos del aceite esencial de limón en la desobturación de gutapercha en conductos radiculares que han sido sometidos a tratamiento endodóntico y que en la actualidad se constituye en una necesidad la realización de retratamiento en piezas dentarias cuyas características indican fracaso del tratamiento endodóntico previo.

#### 1.6.2.2. Diseño de Investigación:

El diseño cuasi-experimental consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección.

Descripción del procedimiento:

##### a. Revisión y aprobación del proyecto:

Para la realización de la presente investigación, se tuvo como primer paso la presentación y revisión del proyecto de tesis por parte de la dirección académica de la escuela profesión de estomatología de la universidad Alas Peruanas Filial Piura.

##### b. Autorización para la ejecución:

Una vez aprobado el proyecto de tesis, se solicitó el permiso para ejecutarlo en el laboratorio de la facultad de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas, así como también se solicitó realizar el pesaje de las muestras; para lo cual se requería como instrumento principal la balanza analítica que permitiría obtener los pesos establecidos según la ficha de observación.

Se realizó las coordinaciones debidas con la Universidad Nacional de Piura, por medio del Dr. Arturo Ruiz Chapilliquen Decano de la Facultad Física y el ingeniero Químico Víctor Negrón encargado del laboratorio de

Química orgánica; quienes me permitieron realizar los pesajes que requería la presente investigación.

c. De la obtención del aceite esencial de limón y Oleo de naranja:

✓ Aceite Esencial de Limón:

Para la obtención del aceite esencial de limón, el investigador acudió a las instalaciones de la empresa peruana Limones Piuranos S.A.C, dedicada a la producción y exportación de Limón fresco (Limón Sutil), Aceite Destilado de Limón, Cascara Deshidratada de Limón y Jugo Concentrado de Limón; lo mismos que disponen de una moderna planta de producción de aceite, jugo, cáscara deshidratada y empaque de fruta fresca, basados en las normas internacionales, con seguimiento continuo de certificadores, así mismo cuenta con equipos de última tecnología, que aseguran productos de calidad.

La técnica utilizada fue Hidrodestilación por medio del MÉTODO DE CLEVINGER (destilación de arrastre a vapor); este método se fundamenta en que la muestra se calienta a reflujo durante un tiempo largo, el aceite esencial es arrastrado por el vapor de agua y se recoge en la parte graduada de un dispositivo especial destinado a recibir el destilado. Una vez frío, se lee

directamente el volumen de aceite esencial en la parte graduada del aparato.

Sin embargo autores como Méndez y Royston refieren que el principio básico de la destilación de dos líquidos 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.

El vapor arrastra al d-limoneno a pesar que tenga un punto ebullición más alto que el agua (352 °F).

✓ Oleo de naranja:

Según el inserto que viene en el producto refiere que el Óleo de Naranja MAQUIRA, es un aceite esencial extraído de la cáscara de la naranja dulce, siendo volátil y con olor agradable. Tiene la capacidad de disolver la gutapercha y el cemento de óxido de zinc y eugenol, con o sin asociación.

Es biocompatible, no presenta efectos para la salud, poco soluble en agua, sin embargo, es fácilmente

removido del interior del canal por sustancias tensoactivas.

d. De la Prueba Piloto:

Existen diversos estudios previos con respecto al producto llamado oleo de naranja, sin embargo, sobre el aceite esencial de limón anteceden pocos, es por ello que fue necesario someterlo a una prueba piloto, teniendo como finalidad demostrar el efecto disolvente in vitro de ambas sustancias frente a la gutapercha.

Se realizó una prueba piloto, con el objetivo de conocer, observar características y comprobar su efecto disolvente del Aceite Esencial de limón y del óleo de naranja, se procedió a realizar esta prueba piloto debido a que existen pocos estudios previos en relación con estos productos.

Su finalidad fue demostrar su efecto disolvente in vitro sobre conos de gutapercha.

La prueba se realizó en el laboratorio de prótesis dental de la universidad Alas Peruanas- Filial Piura, las muestras fueron divididas en dos grupos; A: Aceite esencial de limón, B Oleo de naranja; se evaluó por medio de observación directa el efecto disolvente de cada sustancia frente a los conos de gutapercha sumergidos

en las sustancias. Todo el procedimiento estuvo bajo la atenta supervisión del CD. Neil R. Velarde Chero.

Se obtuvo como resultados que según los tiempos determinados para evaluar el efecto disolvente de las sustancias, se demostró que el Aceite Esencial de Limón si causa efecto disolvente en los conos de gutapercha.

e. Protocolo:

1. Acondicionamiento de las muestras:

Para la presente investigación se seleccionaron 32 piezas dentarias uniradiculares del grupo premolar, previamente extraídas con menos de 3 meses, sin restos de periodonto ni sangre, libres de procesos cariosos y sin defectos.

Las piezas dentarias fueron conservadas según se iban recolectando, en recipientes de vidrio con suero fisiológico a temperatura de ambiente.

Posteriormente estas piezas dentarias fueron endodonciadas.

2. Del tratamiento endodóntico:

Se trabajaron 4 piezas dentarias por día, esto con el fin de evitar cansancio del operador que pudiera influir en el experimento.

Al transcurrir 7 días se seleccionaron las piezas y se dividieron en 2 grupos de forma aleatoria.

Para la apertura cameral de cada pieza dentaria, se determinó el punto de elección que está situado en la cara oclusal, siguiendo los principios de la preparación de acceso endodóntico.

Para la iniciar la preparación se utilizó una fresa redonda mediana grano intermedio (diamantada), paralela al eje mayor del diente, presionando de manera intermitente hasta alcanzar la cámara pulpar; con el apoyo de una fresa Endo Z se dará la forma de conveniencia Oval, ideal para la apertura coronaria de las piezas premolares.

Con una lima especial n° 10, se iniciará el cateterismo del conducto radicular hasta llegar a la zona apical, para luego determinar la verdadera longitud de trabajo. Se estandarizo la preparación biomecánica de todas las muestras, se determinó utilizar la técnica Step back (escalonada), teniendo en cuenta la importancia de la irrigación entre el uso de limas con hipoclorito de sodio al 2.5%.

Para la obturación de las piezas dentarias, se realizó con la técnica de condensación lateral, utilizando conos de gutapercha de la marca Dentsply Maillefer y cemento Endofill de la marca Dentsply.

Posteriormente se protegió las endodoncias realizadas con ionómero de vidrio para restauración de la marca

lonomax; y se les brindó un periodo de maduración de 10 días.

Al transcurrir el periodo de maduración, se dividieron las muestras en dos grupos experimentales de 16 piezas dentarias en forma aleatoria.

### 3. De la desobturación de conductos:

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

- A. Se desobturaron las piezas dentarias uniradiculares de los grupos determinados, grupo A se administró aceite esencial de limón y grupo B se administró Oleo de naranja. No se desobturaron más de 4 piezas en el mismo día.
- B. El proceso de desobturación se inició utilizando las fresas Gates-Glidden con mínima presión apical a una profundidad de 4 mm, con el fin de formar un receptáculo para el solvente.
- C. Se administró 0.05 mililitros de solvente, dejándolo actuar según los tiempos determinados para luego proceder a instrumentar con limas hedström #15, #20, #25, #30 y #35 de la primera serie, por cada intervalo de tiempo se aumentó el número de la

lima hasta llegar a la lima #40. El mismo procedimiento se utilizó para todas las muestras.

D. Las muestras fueron pesadas en gramos, en una balanza analítica de la marca *Sartorius modelo Bp121 S*, considerando cuatro dígitos en los siguientes tiempos:

- Peso del diente sin obturación del conducto.
- Peso del diente con obturación del conducto.
- Peso después de utilización de las fresas Gates-Glidden.
- Peso según los tiempos de acción del solvente 2', 4', 6', 8' y 10' minutos.

Los datos fueron anotados y registrados en las fichas de observación (ver anexos).

### 1.6.3. Población y muestra de la Investigación:

a) Universo:

Piezas dentarias monorradiculares del grupo premolar superiores e inferiores.

b) Muestra:

Para estimar el tamaño de muestra de la diferencia de dos proporciones, usamos la siguiente fórmula: (4)

$$n_c = n_e = \frac{p_1(1 - p_1) + p_2(1 - p_2)}{(p_1 - p_2)^2} * (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2$$

Donde:

$p_1 = 30\%$  proporción de éxito de disolución en Aceite esencial  
de limón = 0,3

$p_2 = 80\%$  proporción de éxito de disolución en óleo de naranja =  
0,8

$Z_{\alpha/2}$  = Coeficiente de confiabilidad al 95% = 1,96

$Z_{\beta}$  = Constante de cometer el error tipo II = 1,28

$$n_c = n_e = \frac{0,3(1 - 0,3) + 0,8(1 - 0,8)}{(0,3 - 0,8)^2} * (1,96 + 1,28)^2$$
$$= 16$$

$n_c = 16$ piezas dentarias para cada disolvente.
---

La muestra estuvo constituida por 32 piezas dentarias uniradiculares del grupo premolar superiores e inferiores, divididas de forma aleatoria en dos grupos.

#### 1.6.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

##### 1.6.4.1. Técnicas

La técnica de investigación es la observación, la misma que se realizó durante todo el proceso desde la preparación biomecánica y obturación del conducto de la pieza dentaria hasta su desobturación, controlando los pesos de las piezas dentarias en los tiempos establecidos para esta investigación.

#### 1.6.4.2. Instrumentos

Se elaboró una ficha de registro de los datos de acuerdo a nuestras variables e indicadores de estudio.

#### 1.6.5. Justificación, Importancia y Limitaciones de la Investigación:

##### 1.6.5.2. Justificación

El aporte a la ciencia se centra en identificar la realidad problemática frente a los retratamientos endodónticos, los cuales exigen el continuo avance y mejoramiento de los diferentes métodos para llevar a cabo la desobturación. Por tal motivo, planteamos el presente trabajo de investigación in vitro, para comparar el efecto del aceite esencial de limón y el óleo de naranja, justificado en la necesidad de tener como objeto de estudio el efecto disolvente de estos dos tipos de sustancias orgánicas como método químico usado para llevar a cabo la desobturación del conducto radicular en un tiempo determinado.

##### 1.6.5.3. Importancia

La importancia de la presente investigación radica en tener como beneficiarios a los profesionales odontólogos que ejercen la práctica de la endodoncia; así como también a los estudiantes de estomatología y finalmente a la colectividad de pacientes que normalmente recurren al profesional odontólogo con la finalidad de conservar la pieza dentaria por medio de un retratamiento.

Los resultados servirán como base para comprobar si esta alternativa de retratamiento con ayuda del aceite esencial de limón podría ser usado en la población Piurana.

1.6.5.4. Limitaciones:

Obtención de las piezas dentarias.

Escasa Bibliografía para los disolventes.

Tiempo limitante para los tratamientos evitando el stress del operador.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.6. Antecedentes de la Investigación**

Como antecedentes se hallaron investigaciones internacionales y nacionales que a continuación se reseñan:

### **2.6.1. Antecedentes Internacionales:**

Hidalgo, Lourdes (5), en el año 2015, en su trabajo de investigación realizó un estudio in-vitro para retratamiento en dientes uniradiculares obturados con gutapercha. Así, logró observar la acción del solvente y su efecto sobre las paredes dentinarias en comparación con técnica de desobturación mecánica, técnica de desobturación con solvente xilol y técnica de desobturación con solvente aceite de naranja. El trabajo contó con revisión bibliográfica, compilación de información, análisis y fotografías, que sustentan la investigación, significando un aporte para el conocimiento del tema, ayudando a un mayor índice de éxitos en los futuros retratamientos en pacientes conservando en boca las piezas dentales.

Luri Holanda (6), en el año 2014, realizó una investigación con el objetivo de evaluar la capacidad del disolvente xileno, eucaliptol y Citral en el cemento Relleno Canal y MTA Fillapex. Confeccionó 15 cuerpos de ensayo circulares de 10 mm de diámetro y 1 mm espesor para cada cemento. Cada cuerpo de la pieza de ensayo se pesó y se sumergió durante 10 minutos en las soluciones disolventes evaluadas. Después de 48 horas se pesaron las muestras para determinar la masa final, determinando la capacidad disolvente por la

diferencia de la masa inicial y final. Los datos fueron sometidos a Kruskal-Wallis test Dunn comparaciones múltiples y Mann Whitney, con un nivel de significación del 5%. El disolvente xileno fue el más eficaz en dos cementos ( $p < 0,05$ ). En conclusión, el xileno fue el más adecuado para solubilizar los selladores Rellene Canal y MTA Fillapex.

Mushtaq y col. (7) en el año 2012 evaluaron el efecto disolvente de Xileno, tetracloroetileno, aceite refinado de naranja y agua destilada en 80 conos de gutapercha y 80 conos de resilón. Tanto resilón y gutapercha fueron divididos 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. En los resultados, no hubo significación en la cantidad de gutapercha disuelta en intervalos de 2 y de 5 minutos ( $P > 0,05$ ), excepto en el grupo tetracloroetileno ( $P = 0.00$ ). Había una importancia muy elevada en la cantidad de Resilón disuelto en intervalos de 2 y de 5 minutos ( $P = 0.00$ ), excepto los grupos de agua destilada (control) (xileno y  $P > 0,05$ ). Concluyeron que el xileno es el mejor solvente de gutapercha.

Batista de Faría y col. (8), en el año 2011, estimaron la eficacia disolvente del aceite de naranja Citral, eucaliptol, tetracloroetileno y asociaciones de disolventes de aceite de naranja Citral con Tetracloroetileno y eucaliptol con Tetracloroetileno sobre gutapercha convencional, gutapercha termoplástica, gutapercha Endorez y

Resilón. Prepararon diez discos de cada material 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. (9) en el año 2010, valoraron la eficacia disolvente del eucaliptol, aceite de naranja y xileno en gutapercha convencional, gutapercha termoplástica y resilón. Para ello, prepararon 7 muestras por cada material de obturación, para ser sumergidas en cada solvente evaluados durante 5 minutos. El Xilol fue el más efectivo con la gutapercha convencional y resilón.

Los datos se sometieron a análisis de varianza y la prueba de Tukey al nivel de significación del 5%. Los resultados demostraron que xilol fue la más eficaz, especialmente en gutapercha convencional y Resilón ( $p < 0,05$ ). El eucaliptol y aceite de naranja fueron más eficaces en termoplástico de gutapercha que los otros materiales ( $p < 0,05$ ). Se concluyó que todas las sustancias evaluadas presentaron una acción disolvente, pero xilol fue la más efectiva tanto en la gutapercha o Resilón. Sin embargo, el eucaliptol y aceite de naranja fueron más eficaces en gutapercha termoplástica.

Gislaine Hoog Kaled (10), en el año 2009, se planteó como objetivo de investigación analizar comparativamente la eficacia de la eliminación del relleno de canales radiculares realizados por tres métodos. Para ello utilizó treinta caninos humanos extraídos, los

cuales fueron instrumentados y llenos de gutapercha y sellador Endofill (Dentsply-Maillefer, Petrópolis, Brasil) por el Tagger (técnica híbrida). Después de los rayos X en las direcciones mesial-distal y vestibulo lingual se dividieron en tres grupos de acuerdo a la remoción de la gutapercha: Grupo I) fresas Gates-Glidden asociados con Flexofile (Maillefer, Ballaigues, Suiza) y disolvente; Grupo II) sistema rotatorio ProFile.04 (Maillefer, Ballaigues, Suiza); y Grupo III) fresas Gates-Glidden asociado con el sistema Profile y el disolvente. Después de seleccionar el procedimiento de eliminación, todos los dientes fueron radiografiados. Las radiografías antes y después del procedimiento de extracción, fueron digitalizadas y se utilizó el software AutoCAD para definir y cuantificar las áreas del canal de material de relleno antes y después del procedimiento de extracción. Los resultados fueron sometidos a ANOVA mostrando una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. La prueba de Tukey reveló diferencia significativa entre el grupo I, con una mayor cantidad de material de relleno eliminado que el Grupo II. Finalmente, determinaron que ninguna técnica fue capaz de eliminar completamente el material de relleno de los canales y el ápice, independientemente de la técnica, los dientes tenían una mayor cantidad de residuo después el procedimiento de extracción.

Zaccaro Scelza, Miriam y col. (11) en el año 2008, realizaron un estudio comparativo, por medio de microscopía electrónica de barrido (MEB), determinando la eficacia de tres disolventes en la eliminación

de materiales de relleno de túbulos dentinarios durante el retratamiento de endodoncia. El estudio se realizó con 40 caninos superiores humanos con canales rectos, los cuales se prepararon de acuerdo a una técnica corono-apical ampliada hasta apical con la lima # 30. Antes de la obturación con gutapercha se usó un sellador a base de óxido de zinc-eugenol. Las muestras se almacenaron durante 3 meses antes de ser asignados aleatoriamente a cuatro grupos: cloroformo, aceite de naranja, eucaliptol y control. Los disolventes se aplican a un depósito creado usando fresas Gates Glidden. El tiempo total para el retratamiento utilizando los disolventes fue de 5 minutos por diente. Después del retratamiento las raíces fueron divididas longitudinalmente para la evaluación MEB. Las imágenes fueron digitalizadas y analizadas mediante el software Image Pro Plus 4.5, y se registró el número de túbulos de la dentina libres de material de relleno de los tercios medio y apical. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos de disolvente en relación con el número de túbulos de la dentina libres de restos de relleno de la raíz en el tercio medio y apical de la raíz ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, el grupo control tuvo un menor número de túbulos de la dentina libre de material ( $p < 0,05$ ) de llenado. Bajo las condiciones ensayadas, se puede concluir que no había ninguna diferencia significativa entre los disolventes usados para obtener los túbulos dentinarios libres de llenado y restos materiales.

Silva B. y Col. (12) en el año 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; el cloroformo, aceite de naranja y eucaliptol presentaron resultados similares; y el agua destilada no promovió alteraciones en la gutapercha.

Martos et al. (13) en el año 2005, evaluaron el efecto disolvente del xileno, eucaliptol, Citrol y agua destilada, la cual utilizaron como disolvente de control negativo, para el sellador 26, Roeko Seal, Endofill y Intrafill. Estos dos últimos cementos a base de óxido de zinc y eugenol, como el utilizado en este estudio. Se utilizaron los tiempos de 2 y 10 minutos. Sus resultados mostraron que Xilol y Citrol tenían una mayor capacidad para disolver cementos.

Pécora JD y col. (14) en el año 1992, presentan un aceite esencial capaz de desintegrar el cemento de óxido de zinc- eugenol del conducto radicular. Este aceite se extrae de la cáscara de la "naranja dulce" *Citrus Aurantium* Var. *Sinensis* L. (*Citrus sinensis*), el cual es fácil de obtener y adecuado para la rápida apertura del canal de la raíz cuando se obture con el cemento-óxido de zinc.

### 2.6.2. Antecedentes Nacionales:

Sáenz, Percy (15) en el año 2014, realizó una investigación con el objetivo de determinar el efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares.

Para ello empleó piezas dentarias a las cuales se les realizó tratamiento endodóntico, empleando la técnica step back, dividiendo aleatoriamente en dos grupos la muestra. Al grupo A se administró aceite esencial de limón y al grupo B, Xilodent. Posteriormente, se desobturaron con ayuda de fresas Gates-Glidden con mínima presión apical para formar un receptáculo donde se colocó el solvente por 30 segundos para luego proceder a desobturar con limas Hedstrom durante 2 minutos y se repitió a los 4, 6, 8 y 10 minutos. Luego, comparó el efecto disolvente del aceite esencial de limón con el Xilodent. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas a los 2, 4, 6, y 10 minutos respectivamente, si las hubo a los 8 minutos, demostrando que el aceite esencial de limón presenta efecto disolvente in vitro similar al Xilodent en la desobturación de conductos radiculares.

Herrera Paul (16), en su tesis para maestría con mención en endodoncia del año 2013, tuvo como propósito en su estudio experimental in vitro comparar el aceite esencial de cáscara de limón (Citrus limón) y el aceite esencial de cáscara de naranja (Citrus Sinensis) como disolventes de la gutapercha de uso endodóntico según tiempo de exposición y acción tóxica utilizando Artemias

franciscanas y la determinación de sus compuestos a través de la Cromatografía de gases. Para la disolución de la gutapercha se utilizaron conos convencionales N° 80 (Dentsply, Maillefer, Suiza). Se determinó a través de la diferencia de peso después y antes de la inmersión en las sustancias evaluadas: el aceite esencial de cáscara de limón al 100%, 75%, 50% y 25%; el aceite esencial de cáscara de naranja; el xilol como control positivo; y el agua destilada como control negativo. Todos los grupos fueron evaluados en los tiempos de 2, 5 y 10 minutos de inmersión. Finalmente, no se encontró diferencia significativa para disolver la gutapercha al utilizar el aceite esencial de cáscara de naranja con el aceite esencial de cáscara de limón al 100% y 75% y xilol ( $p > 0.05$ ). No se observó disolución en los aceites esenciales de cáscara de limón 50% y 25% y en el agua destilada. El tiempo no influyó en la disolución de la gutapercha ( $p > 0.05$ ). Para el ensayo de toxicidad se determinó la concentración letal media utilizando Artemias franciscanas, encontrando que todos los solventes fueron tóxicos, excepto el aceite esencial de limón 25% y agua destilada. El Limoneno y el D limoneno fueron los compuestos de mayor porcentaje en el aceite esencial de cáscara de limón y del aceite esencial de cáscara de naranja, respectivamente. Los resultados muestran que el aceite esencial de cáscara de limón puede ser usado como disolvente de gutapercha, por presentar efecto y toxicidad similar que el aceite esencial de cáscara de naranja.

Pineda y col. (17) en el año 2011, evaluaron tres solventes de gutapercha in vitro, comparando al Xilol de uso tradicional con aceites esenciales de cáscara naranja y eucaliptol, en 120 muestras que se dividieron en tres grupos y agua destilada (grupo control). Obtuvieron como resultado final al Xilol como solvente superior, así como al aceite de cáscara de naranja y eucaliptol con efectos solventes similares.

## **2.7. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Anatomía dental**

La anatomía dentaria, como rama de la biología, se encarga del estudio y organización del diente, como ente aislado y como integrante del sistema dentario y del aparato masticador.

El diente, los arcos dentarios y los tejidos paradentarios constituyen el objeto de mayor parte de las maniobras que realiza el odontólogo. Se justifica así la importancia del conocimiento del diente y de sus tejidos de sostén, aisladamente y en relación con los elementos vecinos. Pueden considerarse dos aspectos importantes para el conocimiento de la anatomía dentaria:

- a. Biológico: se destaca por su íntima relación con la histología (micro anatomía y embriología) que explica cómo se forman los tejidos, constituyendo el elemento básico fundamental para entender los fenómenos de la fisiología, patología y clínica.

- b. En la parte Clínica de la odontología: la importancia del conocimiento anatómico es una necesidad directa que experimenta el operador, cuando debe formular un diagnóstico, establecer un tratamiento o realizar una maniobra quirúrgica. (18)

Carlos Estrela (19), menciona que el complejo dentino-pulpar está envuelto: en la corona, por esmalte dentario y en la raíz, por cemento, ligamento periodontal y hueso. La armonía del complejo puede ser comprometida si los tejidos circundantes sufren alguna forma de agresión, que puede llegar a la pulpa por el sistema de conductos radiculares y por el sistema de túbulos dentinarios. Por otro lado, las patologías pulpares de naturaleza inflamatoria o degenerativa pueden comprometer sus tejidos circundantes.

Lo mencionado muestra las características del complejo dentino-pulpar, desarrollo, estructura y función, para que la capacidad de reacción ante los diferentes estímulos a que está sometido pueda ser discutida y llegar al diagnóstico de las alteraciones de la pulpa dentaria.

Así mismo, indica que la pulpa dentaria puede ser definida como un tejido conjuntivo laxo especializado, de origen mesenquimático, circundado por paredes de dentina que ocupa la cámara pulpar y el conducto radicular. La especialización del tejido conjuntivo de la pulpa se debe a las células dispuestas en su periferia, los odontoblastos, responsables de la formación de la matriz orgánica de la dentina, que se mineraliza y recubre la pulpa. Esa relación de interdependencia de

dentina y pulpa hace que esos tejidos sean entendidos y reconocidos como integrantes de un mismo complejo llamado dentina-pulpa.

En consecuencia, eventos que ocurren en la dentina repercuten en la pulpa y viceversa. La comprensión de la existencia de un sistema de conductos radiculares, así como, las interacciones de señalización que ocurren en la matriz extracelular pulpar influye en la formación de dentina por los odontoblastos.

### 2.2.2. Anatomía apical del conducto radicular:

El tercio apical es una región que comprende los 3 a 5 mm finales de la raíz. Llamada también la zona crítica, por los problemas que ocurren después del tratamiento como consecuencia de fallas en la preparación biomecánica y obturación del tercio apical del conducto. En estos milímetros finales del canal están contenidos el foramen apical, deltas, foraminas y canales accesorios que se comunican con el ligamento periodontal. Es también una región propicia para el alojamiento de bacterias que producen lesiones periapicales, así como reabsorciones de dentina y cemento que favorecen el desarrollo bacteriano, especialmente anaerobios, alojados en el interior de los túbulos dentinarios. El límite cemento-dentina-conducto (CDC), punto de unión de la dentina y cemento dentro del conducto (constricción apical), es el lugar ideal donde deben llegar los instrumentos de ampliación. (20)

Así, es de vital importancia considerar que el foramen apical tiene muchas características que deben ser identificadas. En general, el diámetro de la constricción apical es aproximadamente de 0.20 a 0.30

mm y la distancia promedio del diámetro menor al foramen apical es aproximadamente de 0.50 a 1.00 mm. Además, el foramen no necesariamente coincide con el ápice radicular, siendo posible que esta constricción apical esté localizada hasta a 4 mm del ápice anatómico, dependiendo de la edad del paciente.

Esta variedad en la anatomía apical provee muchos retos para el limpiado y conformación apical. Por otro lado, es importante mantener la constricción apical en su posición y medida original durante la instrumentación, el control, irrigación y obturación del conducto radicular.

Mounce (21) en su investigación señala que Yuri Kutler, describió por primera vez la anatomía del ápice, realizó una investigación microscópica de la anatomía de los ápices radiculares, llegando a importantes conclusiones para poder entender y visualizar mejor la anatomía del complejo tercio apical:

- a. El conducto radicular no es un cono uniforme con el diámetro menor en su terminación, sino que está formado por dos conos: el dentinario, largo y poco marcado; y el cementario, muy corto, pero bien marcado e infundibuliforme. La longitud del cono cementario es más corto en los dientes de personas jóvenes y más largo en los de edad avanzada, después de los 55 años.
- b. El ápice radicular dentario comprende sólo los 2 o 3 mm terminales de la raíz.

- c. Foramen Apical es la circunferencia o borde redondeado, como el de un cráter, que separa la terminación del conducto de la superficie exterior de la raíz.
- d. La parte cementaria no sigue la dirección de la parte dentinaria ni acaba en el vértice apical, sino que se desvía a un lado de este.
- e. La mayoría de los casos el punto de unión cemento-dentina-conducto, donde se unen la parte cementaria con la dentinaria dentro del conducto, es visible y diferenciado microscópicamente.
- f. Existe una verdadera constricción del conducto, pero no en el foramen, sino en la línea de unión cemento dentinaria o muy cerca de ella. El diámetro de esta constricción es ligeramente mayor en los jóvenes que en las personas seniles.
- g. El foramen apical tiene un diámetro que es mayor al del diámetro en la unión cemento-dentina-conducto. Es más que el doble en los jóvenes y más que el triple en edad avanzada.
- h. El máximo grosor del cemento se encuentra en las paredes del conducto cementario siendo mayor en las personas seniles que en las jóvenes.
- i. Con la edad, la cavidad pulpar se va reduciendo, esto es cierto en la cámara pulpar, el conducto dentinario y la porción del conducto cementario cercano a la constricción. Pero, la porción terminal, al contrario, se hace más abierta con la edad. (20, 21)

### 2.2.3. Diagnóstico Pulpar:

En toda especialidad médica en la que está involucrada la salud del paciente, el diagnóstico, basado en el conocimiento, en la experiencia, en los datos semiológicos y percepción clínica del profesional, constituye la base fundamental de la terapéutica posibilitando un pronóstico bastante favorable. (22)

En consecuencia, son muchos los tratados en los cuales se habla sobre el diagnóstico y en todos ellos se insiste la necesidad de establecer un diagnóstico completo, determinando qué funciona mal antes de considerar cualquier posible tratamiento definitivo. El conocimiento de los factores involucrados en la etiología de las enfermedades pulpares en conjunto con el dominio de la técnica de diagnóstico más fiable, la mejor definición e interpretación de las respuestas obtenidas por la anamnesis y por el examen clínico, posibilita la definición de un diagnóstico. Por lo tanto, todos estos factores contribuyen al aumento del porcentaje de éxito durante los tratamientos de conductos. (23).

Así, los actos operatorios que constituyen el tratamiento de conductos radiculares se presentan íntimamente relacionados, desde un correcto diagnóstico hasta la preservación del caso, de modo que ninguna de las etapas debe ser ignorada. Un diagnóstico apropiado requiere de la integración estrecha de la información subjetiva manifestada por el paciente y datos objetivos obtenidos durante el examen clínico y radiográfico. (24)

El primer paso para tratar al paciente es planificar el caso en su totalidad. Inicialmente se debe hacer una revisión médica, luego se debe llevar a cabo un examen subjetivo y una exploración radiográfica. El clínico debe ser capaz de llevar a cabo e interpretar pruebas diagnósticas para alcanzar un diagnóstico y conseguir un plan de tratamiento de alta calidad que considere las necesidades y los deseos del paciente. (25)

El diagnóstico incorrecto por lo general es el resultado de la falta o mala interpretación de la información clínica o radiográfica.

#### 2.2.4. Diagnóstico Peri radicular:

Algunos investigadores sugieren que las piezas dentarias con radiolucidez podrían tener menor éxito que en piezas que no presentan estas lesiones.

Sin embargo, el resultado deficiente de la terapia en presencia de periodontitis apical crónica refleja la diferencia entre prevención y tratamiento de una patología ya establecida que depende del potencial reparador del tejido. Además, podría reflejar la incapacidad de las técnicas del tratamiento endodóntico para desinfectar confiablemente el sistema de conductos. (26)

Por otro lado, el tamaño de la lesión también influye. Pues, diversos estudios han demostrado un mejor pronóstico en lesiones apicales de entre 2 y 5 mm de diámetro que para lesiones de mayor tamaño. Sin embargo, otros estudios no demuestran diferencias significativas entre las lesiones pequeñas y grandes. Estas discrepancias pueden deberse

a las diferencias en los periodos de evaluación postoperatoria, los cuales confirman que es necesario periodos de observación más largos para permitir la cicatrización.

Paink et al. (27) realizaron un estudio de revisión de varios artículos y encontraron mayores porcentajes de éxito en piezas dentarias que no presentaban lesiones perirradiculares.

#### 2.2.5. Instrumentación de los conductos radiculares:

Todas las fases del tratamiento deben ser consideradas imprescindibles en el contexto, pero la fase de preparación del conducto radicular destaca por ser responsable de forma directa del proceso de saneamiento y sellado endodóntico.

En conclusión, realizar la instrumentación inadecuada del conducto radicular tiene una relación directa con el fracaso del tratamiento endodóntico. Por eso, el planeamiento de esta etapa es esencial para llegar al éxito.

La instrumentación del conducto radicular reduce la flora bacteriana, pero aparentemente no la elimina. La eliminación completa de los microorganismos del conducto radicular principal, foramen apical y accesorio y otras estructuras parecería ser una tarea difícil y casi sin esperanzas. (28)

Por otro lado, en relación a la extensión apical de la instrumentación si ésta se realiza sin el apropiado establecimiento de la longitud del trabajo, existe un riesgo de sobreinstrumentación, siendo uno de los errores en relación al éxito del tratamiento de conductos.

En ese sentido, Adad, H. Rivas (24) menciona que de la misma forma que un conducto radicular bien manipulado mecánicamente ya nos ofrece un 70% de probabilidades de éxito, también es verdad lo contrario, que su instrumentación inadecuada es casi siempre causa de fracaso después del tratamiento.

Sin embargo, en otras bibliografías se afirma que todas las etapas de un tratamiento endodóntico se sitúan en el mismo grado de igualdad en lo que se refiere a su importancia. Pues, son consideradas independientes y fundamentales, constituyendo una verdadera cadena en las que el menosprecio de alguna de esas fases puede tener una influencia decisiva en el resultado final.

#### 2.2.6. Técnica de Instrumentación:

Soares, L. Goldberg (29) señala que la instrumentación tiene como objetivos limpiar, conformar y desinfectar el conducto radicular para que se puedan crear condiciones óptimas y logre obturarse. Se necesita de un dominio completo, práctica y conocimiento total para obtener el éxito deseado.

James L. Gutmann et al (30), considera que independientemente de la técnica utilizada en la determinación de la longitud de trabajo, lo único que se debe buscar con la instrumentación son los objetivos ya antes mencionados.

En sus inicios se trabajaba con técnicas de instrumentación convencionales pero debido a los accidentes operatorios durante la limpieza y preparación de conductos se idearon técnicas de

instrumentación consideradas no convencionales. Una de las técnicas aplica el principio ápice-corona (Step Back), en la cual vemos ventajas como mayor capacidad de limpieza del conducto radicular, manteniendo la forma del conducto y del foramen apical, la solución irrigante puede profundizar más, en consecuencia, la obturación del conducto se hace más fácil. Otra técnica aplica el principio corona-ápice (Crown-Down), teniendo como ventajas la remoción de microorganismos, restos necróticos y otros; pero, antes de la instrumentación apical se deben eliminar interferencias del tercio cervical y medio de los conductos radiculares, para obtener una conductometría más confiable.

Katz señala que, en la actualidad, existen técnicas de instrumentación por medio del uso de sistemas rotatorios, las cuales tienen ventajas como la simplicidad de la aplicación, rapidez, reducción del stress, mayor confort para el paciente, seguridad y sencillez en la aplicación.

(31)

#### 2.2.7. Obturación del Conducto Radicular:

De acuerdo a los principios básicos que orientan la endodoncia actual, todas las etapas del tratamiento de los conductos radiculares deben encararse con la misma seriedad e importancia, pues se consideran como actos operatorios independientes.

Por lo tanto, una intervención correcta iniciaría con un diagnóstico correcto y se concluye con una obturación lo más hermética posible, seguido de un control clínico y radiográfico post-tratamiento.

Leonardo refiere que la ejecución incorrecta de una de esas etapas llevaría a dificultades en la etapa subsecuente, lo que podría traer como consecuencia el fracaso. A pesar de eso, se le ha dado énfasis y gran importancia a la fase de la obturación de los conductos radiculares, pues el éxito final del tratamiento está condicionado a este paso debido a que de nada servirán los cuidados de la asepsia, la ejecución de una técnica atraumática, la preparación biomecánica cuidadosa, si la obturación es defectuosa. (22)

Por otro lado, Cohen indica que debemos tener en cuenta las causas principales del fracaso durante el tratamiento. El éxito para el clínico depende de otros factores como los materiales utilizados, la forma de utilizarlos y la interpretación radiográfica del proceso, así como de los productos empleados durante el proceso de revelado. Se ha demostrado que cuando radiográficamente la obturación es inaceptable, la probabilidad de filtración es elevada; sin embargo, también estudios demuestran que cuando la obturación es radiográficamente aceptable los porcentajes de fracaso siguen siendo elevados en un 14% de los casos. (32)

#### 2.2.8. Técnica de Obturación:

El éxito de cualquier técnica de obturación del conducto radicular depende en gran medida del cuidado ejercido en la preparación biomecánica del conducto, debiendo haberse preparado con una conformación apical definida para retener el material de obturación.

Para James L. Gutmann, independientemente del tipo de obturación con gutapercha, está indicado un cierto grado de compactación. Asimismo, debe de disponerse del instrumental adecuado para realizar la técnica elegida. (30)

Existen varias técnicas para la obturación de conductos radiculares y todas ellas tienen varios objetivos por cumplir. En lo referente al sellado hermético y permeable, estos objetivos se lograron con el uso de algunos cementos a base de óxido de zinc-eugenol y con resinas, las cuales tienen propiedades físico químicas muy satisfactorias. Usados en conjunto con los conos de gutaperchas nos ofrecen obturaciones de conductos radiculares satisfactorias, aunque no totalmente impermeables, según mencionan algunos estudios. (22)

Asimismo, James L Gutmann resalta que algunos métodos utilizados para la obturación son la compactación lateral, la compactación vertical, las técnicas de inyección de gutapercha termoplastificadas y las técnicas de obturador de vástagos núcleo termoplastificadas.

Por otro lado, se debe tener en cuenta ciertos aspectos negativos en la obturación como: el fracaso en sellar con gutapercha a la longitud completa de trabajo, la resistencia apical y ajuste perfecto, el uso incorrecto del instrumento de compactación, la salida del material de obturación del conducto al retirar el instrumento compactador, entre otros. (30)

Farzaneh et al. (33), en sus estudios revelaron una diferencia significativa entre la compactación vertical y lateral, demostrando mejores resultados con la compactación vertical junto a la técnica

Schilder y menor éxito, la compactación lateral junto con la técnica Step Back.

En ese sentido, también se pueden encontrar deficiencias en la obturación como: el fracaso en sellar el cono maestro de la gutapercha a la longitud completa de trabajo, la resistencia apical, un ajuste perfecto, rotura del cono maestro durante la colocación de prueba, el uso incorrecto del instrumento de compactación, salida del material de obturación del conducto al retirar el instrumento compactador, entre otros. (30)

#### 2.2.9. Restauración Final:

La ausencia de un correcto e impermeable sellado coronal en dientes tratados endodónticamente afecta significativamente el resultado a largo plazo, llevando al fracaso del tratamiento. Pues, los conductos radiculares obturados pueden contaminarse de varias maneras como el retardo en la colocación de la restauración coronal definitiva porque, a pesar de las buenas propiedades selladoras los materiales de obturación provisional, tienden a disolverse lentamente en presencia de la saliva y agua. Además, si la restauración provisional no es del grosor adecuado también tiende a ocurrir microfiltraciones. Por eso, las restauraciones temporales deben tener un material provisional con buenas propiedades.

Por otro lado, Sankarsingh en su estudio hace mención que, por fractura de la corona o diente, a través de túbulos dentinarios expuestos y la posterior desobturación del espacio para el perno intraconducto, al

quedar menos de 3 a 4 mm de material remanente en el tercio apical, no son capaces de garantizar el sellado. (2)

Otros estudios han llegado a la conclusión de que la calidad de la restauración coronal es importante para los resultados de la calidad del tratamiento endodóntico, demostrando que las restauraciones pobres tienen impacto negativo en los resultados.

Por otro lado, algunas investigaciones demuestran que microfiltraciones de bacterias y sus productos en los márgenes de la restauración y en la instrumentación podrían inducir o mantener las lesiones apicales inflamatorias. (34)

Finalmente, Chugal et al. (35), analizaron la relación entre la restauración coronal permanente y los resultados del tratamiento endodóntico, demostrando mayores índices de éxito en el diente con restauración permanente que con restauración temporal.

#### 2.2.10. Microbiología del Conducto Radicular:

Las patologías pulpares y perirradiculares suelen ser un resultado, directo o indirecto, de la implicación de bacterias en el medio oral. Parece ser que la mayoría de los cambios que se producen en los tejidos pulpares y perirradiculares son de origen bacteriano y deben ser tratados como procesos infecciosos.

La presencia de productos tóxicos enzimáticos, metabólicos y otros de origen bacteriano se diseminan por el líquido dentinario hasta alcanzar el tejido pulpar antes que los mismos microorganismos. La composición y cantidad de estos en la cavidad pulpar va a depender si se encuentra

abierta o cerrada, de la localización y tiempo. La principal fuente energética nutritiva de las bacterias en las pulpitis son los fluidos hísticos, residuos de descomposición pulpar y el plasma.

Canalda refiere que en las pulpitis existe predominio de especies bacterianas anaerobias facultativas, mientras que en las pulpitis de origen purulento hay mayor presencia de anaerobias estrictas. (36)

Bombarda de Andrade, F. et al. mencionan en su investigación que los microorganismos anaeróbicos Gram negativos como *Prevotella*, *Bacteroides* y *Fusobacterium*; y anaeróbicos Gram positivos como *Peptostreptococcus* spp, se encuentran frecuentemente predominando los canales radiculares y han sido detectados por varios métodos. (37)

Entonces, debemos tener en cuenta que la pulpa necrótica provee un excelente microambiente para los microorganismos, los cuales van a causar daño directa o indirectamente al tejido perirradicular.

#### 2.2.11. Microbiología del Conducto Radicular en Lesiones Periapicales:

Los microorganismos Gram negativos, además de generar productos y subproductos tóxicos para los tejidos apicales y perirradiculares, también tienen endotoxina en su pared celular, la misma que se libera durante la multiplicación o muerte bacteriana, ejerciendo una serie de efectos biológicos importantes, que llevan a una reacción inflamatoria y a la reabsorción ósea en la región periapical.

Canalda menciona que se realizaron estudios en dientes portadores de lesión periapical crónica, los cuales mostraron presencia de nichos microbianos en los cráteres cementarios apicales y en los tejidos

periapicales, considerados áreas inaccesibles a la instrumentación lo que demuestra que es necesario realizar algún acto operatorio clínico suplementario para poder alcanzar en esos casos, esa microbiota extrarradicular. (36)

Existen casos especiales en los cuales algunas especies bacterianas específicas como los *Actinomyces* colonizan los tejidos periapicales e impiden la cicatrización. Otra especie comúnmente aislada en un 30-70% de los casos con fracasos endodónticos e imagen radiolúcida periapical es el *Enterococcus faecalis*, bacteria Gram positiva anaerobia facultativa.

Se ha señalado que en conductos radiculares catalogados como fracasos endodónticos con presencia de periodontitis apical persistente, los microorganismos aislados generalmente son especies resistentes a la limpieza y desinfección de conductos.

Friedman et al. (38) realizaron un estudio de seguimiento para ver los resultados del tratamiento de endodoncia después de varios años. En cuando a los resultados de éxito en el tratamiento de conducto con o sin presencia de radiolucides, se pudo observar que las piezas que no tenían radiolucides presentaban mayor porcentaje de éxito que aquellas que si presentaban lesiones; al igual que se realizaron cirugías apicales y se pudo ver que el porcentaje de éxito fue mayor en piezas en las cuales las lesiones preoperatorias eran de menor tamaño que en aquellas que presentaban lesiones de mayor tamaño.

Para que se pueda alcanzar un óptimo resultado en el tratamiento endodóntico la población de bacterias del canal radicular deben ser

eliminada o por lo menos reducidas, que sean compatibles con la cicatrización del tejido perirradicular.

Siqueira et al. (39) realizaron un estudio en el cual investigaban el efecto bacteriológico del hipoclorito de sodio y la clorhexidina durante el tratamiento endodóntico de piezas dentarias con periodontitis apical mostrando que el hipoclorito de sodio actuó como mejor irrigante contra las bacterias que había en las piezas con periodontitis apical, se vio una reducción de bacterias mayores a un 95%.

#### 2.2.12. Microbiología del Conducto Radicular en Retratamientos:

Las razones por las cuales la persistencia de imágenes radiolúcidas después del tratamiento de conductos radiculares en casos bien tratados no está totalmente comprendidas. Los factores que pueden contribuir a la infección perirradicular persistente después del tratamiento de endodoncia incluyen infección intrarradicular, infección extrarradicular, reacción a cuerpo extraño y quistes que contengan cristales de colesterol. Se cree que la causa principal de los fracasos es la supervivencia de microorganismos en la porción apical de la pieza obturada.

Stuart, CH. et al, investigaron a fondo el *Enterococcus faecalis*, definiéndolo como un organismo persistente que a pesar de estar en una menor proporción en la flora de canal radicular no tratado, juega un rol importante en la etiología de la lesión perirradicular persistente después del tratamiento de conductos radiculares. Se le encuentra comúnmente en un mayor porcentaje en fracasos y es capaz de

sobrevivir en el canal radicular como un organismo solitario o como el principal componente de la flora. (40)

#### 2.2.14. Aceite Esenciales:

Los aceites esenciales son productos químicos muy aromatizados, de tipo no graso y poco densos, pero bastante volátiles, lo que hace que sean fácilmente evaporados. (41)

Méndez, J. el aceite esencial no es tóxico, tiene propiedades de solvencia para los polímeros, con anillos aromáticos en su cadena. Según la Food and drug administration (FDA), son aceptados como sustancias seguras por generally recognized as safe (GRAS). (42)

Martínez M, Alejandro (43), define los aceites esenciales como las fracciones líquidas volátiles, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua, contienen las sustancias responsables del aroma de las plantas y son importantes en la industria cosmética (perfumes y aromatizantes), alimentaria (condimentos y saborizantes) y farmacéutica (saborizantes).

En resumen, se considera como aceite esencial únicamente a la sustancia volátil obtenida por un proceso físico, de material vegetal oloroso y/o sávido. Algunos estudios mencionan que los aceites esenciales son mezclas complejas de hasta más de 100 componentes que pueden ser:

- a. Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcanos, alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres y ácidos),
- b. Monoterpenos.

c. Sesquiterpenos y

d. Fenilpropanos.

En su gran mayoría son de olor agradable, aunque existen algunos de olor relativamente desagradable como por ejemplo los del ajo y la cebolla, los cuales contienen compuestos azufrados. (43)

#### 2.2.15. Características de los Aceites Esenciales:

Un aceite de buena calidad deberá tener una determinada proporción de los diferentes componentes, cada uno de los cuales poseen determinadas características físicas y químicas. (44)

En ese sentido, las diferentes determinaciones a que se somete un aceite esencial son las siguientes:

##### a) Sensoriales:

Aspecto: se determina visualmente, observando el líquido, si presenta turbiedad, precipitados, agua, etc.

Color: debe presentar un color ligeramente amarillento (más claro para la esencia). Un color casi incoloro indica un aceite rico en terpenos (muy ligero), un color amarillo intenso indica contaminación por metales o un aceite “quemado”.

Olor: Es una determinación importante. A esta característica se debe el valor comercial del aceite.

Sabor: Es otra característica importante del aceite. De igual manera, cualquier sabor extraño nos puede dar idea de su causa.

##### b) Físicas:

Índice de refracción: varía lentamente con la calidad. Generalmente un valor alto corresponde a un aceite pesado (muy cocido), y un valor bajo a un aceite ligero.

Densidad relativa: Una densidad relativa baja indica un aceite rico en terpenos (aceite ligero), mientras que un alta indica una destilación muy prolongada, la utilización de frutos muy maduros o un aceite muy viejo.

Rotación óptica: una rotación óptica alta indica un aceite rico en terpenos debido, generalmente, a una destilación rápida o incompleta, mientras que una rotación óptica baja nos indica una destilación prolongada, la utilización de frutos muy maduros.

Solubilidad en alcohol: De acuerdo a su composición los aceites esenciales cítricos son más o menos solubles en alcohol etílico de varias graduaciones. Por lo tanto, un aceite rico en terpenos será menos soluble que uno normal.

Residuo a la evaporación: Un residuo a la evaporación alto puede indicar envejecimiento, mientras que si es bajo puede indicar adulteración con terpenos.

c) Químicas:

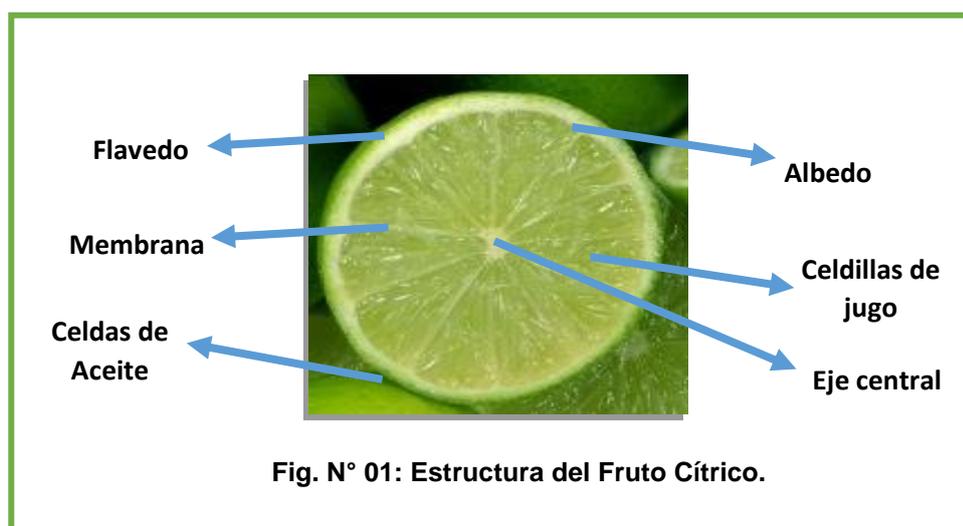
Contenido de compuestos carbonílicos: El compuesto abundante es el citral, importante en la calidad del aceite esencial. Un contenido bajo indica una destilación incompleta. Mientras uno alto puede deberse a una destilación muy rápida o un aceite oxidado.

Índice de peróxido: Es la cantidad en microgramos de oxígeno activo en un gramo de aceite, indica el grado de envejecimiento.

(44)

2.2.16. Aceite Esencial de Limón:

El Limón es un fruto que se conoce de diversas formas en el mundo, algunos lo denominan limón, lima o limeta, pero en nuestro Perú y en la región de Piura lleva el nombre de “limón Sutil”, botánicamente se trata de una lima ácida, de frutos pequeños con semillas, usado para la obtención de aceite esencial de limón sutil y sus derivados.



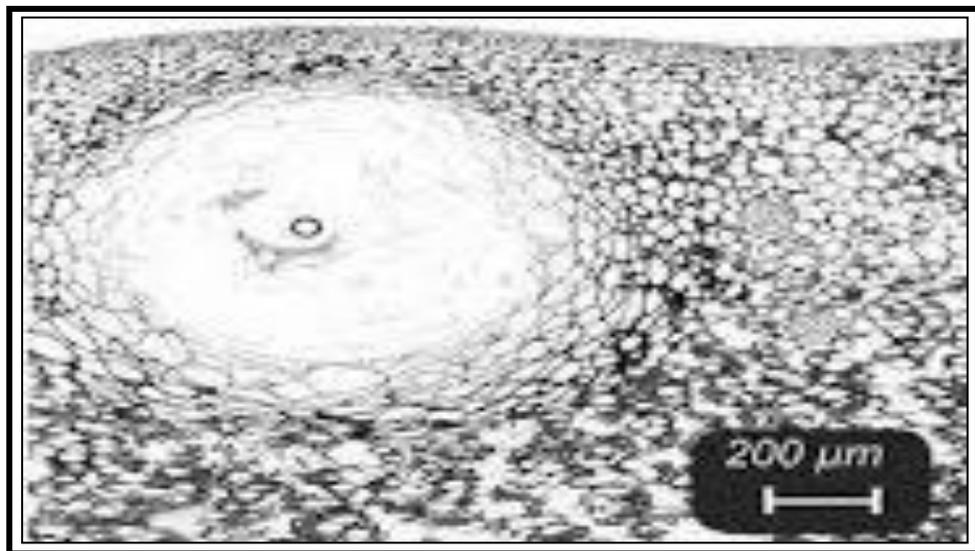
*Fuente Empresa Limones Piuranos S.A.C.*

Para la obtención del aceite esencial de “limón sutil”, se debe contemplar la rotura de las celdas de aceite en la cáscara del limón, con objeto de liberar éste, y posteriormente separarlo de las impurezas que presenta debido al proceso de extracción. (44)

Para Mariano Cerutti y col. la cáscara de limón contiene 0.4% de aceite, se encuentra en sacos de forma ovalada en el flavedo, en la porción coloreada de la cáscara. (45)

En conclusión, es precisamente en el flavedo, dentro de los estratos inmediatamente debajo de la epidermis, donde se encuentran irregularmente distribuidas las celdas conteniendo el aceite esencial. Estas celdas tienen un diámetro de 0.4 a 0.6 milímetros, y no tienen paredes propias.

Fig. N°02: Sección microscópica del Flavedo y celdas de aceite de limón.



*Fuente: Guía informativa de la Empresa Limones Piuranos.*

Mariano Cerutti y col., en su revista informativa, mencionan que el aceite esencial de limón contiene aproximadamente 2% de sustancias no volátiles, alrededor de 18 alcoholes, 16 aldehídos, 11 ésteres, 3 cetonas, 4 ácidos, y 23 hidrocarburos. Pero, los componentes mayoritarios del aceite esencial obtenido son: 63% limoneno, 12% beta-pineno, 9% gama-terpineno y 16% de otras sustancias. (45)

#### 2.2.17. Óleo de naranja:

La obtención del óleo de naranja proviene del pericarpio o flavedo de la naranja dulce, es decir, la fruta madura (*Citrus sinensis*). Se tritura y luego es sometida a una maceración durante 48 horas, después el extracto se filtra y con la ayuda de un evaporador rotatorio a presión reducida se obtiene el aceite esencial de naranja. El producto obtenido es denso, aceitoso, de color amarillento, cristalino y de olor característico a la naranja. (46)

Pécora afirma que probó clínicamente en 120 casos de canales obturados con cemento de óxido de zinc – eugenol, determinando que el aceite esencial de naranja dulce es un excelente disolvente.

Asimismo, desde 1980, por indicación de Roselino, hemos aplicado este óleo en los casos de repetición del tratamiento de conductos radiculares llenos de cemento de óxido de zinc - eugenol. (46)

#### 2.2.18. Sustancia Disolvente:

Sustancia que es capaz de destruir la agregación de las moléculas de un cuerpo soluble. Una acepción más amplia de la palabra es: aquel componente que se halla en mayor proporción en una mezcla homogénea. (47)

#### 2.2.19. Uso de Solventes en endodoncia:

El solvente es una sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y/o del cemento endodóntico utilizado en la obturación del conducto radicular. El ablandamiento de esos materiales facilita el vaciamiento del conducto radicular.

Diferentes solventes han sido indicados y utilizados para aplicar en endodoncia como cloroformo, xilol, eucaliptol, halotano, aceite de naranja, entre otros. (48) En ese sentido, el cloroformo solubiliza la gutapercha más rápidamente que el eucaliptol, sin embargo, se ha mencionado como probable carcinógeno y su uso es contraindicado en odontología. (49)

Wourms et al. (50) relataron que la desventaja del eucaliptol es la necesidad de tener que calentarlo para disolver la gutapercha. Pues, el eucaliptol sin calentar disuelve lentamente la gutapercha, aumentando el tiempo clínico exigido para removerla.

Algunos autores sugieren la utilización de un aceite esencial (obtenido del naranjo dulce) como solvente del cemento de óxido de zinc y eugenol, lo que facilita su desintegración.

Carlos Estrela, en su libro de Ciencia Endodóntica, menciona que algunos trabajos estudiaron la acción de disolución y la acción citotóxica de solventes endodónticos. Por el contrario, prácticamente no se investiga la propiedad antimicrobiana de los solventes, por tratarse de una propiedad esencial. No obstante, al seleccionar un solvente ideal, si este además de la capacidad de ser solvente de gutapercha y del cemento, presentase un efecto antimicrobiano, sería un gran auxiliar en el proceso de saneamiento desde el inicio de la desobstrucción del conducto radicular. (48)

Uno de los inconvenientes es la posibilidad de producir extrusión al foramen de residuos del material de obturación, restos dentinarios contaminados y microorganismos. Por eso, es fundamental adoptar cuidados especiales, no sólo en lo referente a la técnica de nuevo tratamiento endodóntico, sino también en lo que se refiere a la selección del solvente.

Asimismo, Estrela et al. (51) en la revista brasileña de odontología estudiaron la acción antimicrobiana de los solventes de gutapercha (halotano, aceite de naranja, eucaliptol y xilol) sobre los microorganismos *S. Aureus*, *C. Albicans*, y una mezcla de estos. Entre los resultados se encontró que el halotano mostró efectividad antimicrobiana en todos los tiempos de análisis para la *C. albicans*; a partir de 10 minutos para el *E. faecalis* y *P. aeruginosa*; a partir de 15 minutos para el *S. aureus*; pero, no tuvo efecto sobre el *B. subtilis*, ni sobre la mezcla. Los demás solventes fueron ineficaces sobre todos los microorganismos probados, en todos los periodos de observación.

## 2.8. Definición de términos básicos

- a. Eficacia: Capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción, produciendo los resultados esperados con el tratamiento. (52)
- b. Conducto Radicular: Es parte de la cavidad pulpar correspondiente a la porción radicular de los dientes; inicia en el piso y termina en el foramen apical. Tiene forma cónica con la base mayor dirigida hacia el piso y el vértice hacia la porción apical, forma similar a la de la raíz. (53)
- c. Tratamiento: Conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad, Puede tratarse de un conjunto de medios de cualquier clase: quirúrgicos, fisiológicos, farmacológicos, etc. Su objetivo es paliar o curar los síntomas detectados a través de un diagnóstico. (54)
- d. Re tratamiento: Consiste en la eliminación del material de relleno, mejorar la limpieza y conformación de los conductos, así como la identificación y corrección de la causa del fracaso del tratamiento previo. (55)
- e. Éxito endodóntico: es el resultado obtenido cuando se logró el objetivo inicial del tratamiento. El éxito tanto clínico como radiográfico debe observarse después de un adecuado periodo de tiempo desde el término del tratamiento. (34)
- f. Fracaso endodóntico: es el tratamiento que no cumplió con el objetivo trazado o le faltó para alcanzar el nivel deseado. Desde el punto de vista biológico, el fracaso endodóntico está asociado con el proceso inflamatorio en la estructura de soporte perirradicular del diente. (34)

- g. Disolvente esencial Orgánico: Son líquidos volátiles en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter, aceites vegetales y minerales. (56)
- h. Efecto Disolvente: Conocido también como disolución, es la mezcla que resulta de disolver cualquier sustancia en un líquido, la sustancia se llama soluto y la sustancia donde se disuelve el soluto se llama solvente. (57, 58)
- i. In vitro: Es la técnica que se realiza fuera del organismo, dentro de un tubo de ensayo, o en cualquier otro ambiente artificial. (59)
- j. Gutapercha: Es el exudado coagulado purificado de un árbol sapotáceo originario de las islas del Archipiélago Malayo y se ha utilizado en odontología desde el siglo XIX. Los conos de gutapercha son usados como material de relleno de los conductos radiculares. (60)
- k. Obturación: Es el relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del propio espacio creado por el profesional durante la preparación de los conductos. (60)
- l. Desobturación: Es la eliminación del relleno endodóntico del interior de un canal radicular previamente tratado. Puede ser: Desobturación parcial, en la cual se elimina parte del relleno endodóntico, con objeto de preparar un espacio para alojar una espiga protésica; o desobturación total, que elimina la totalidad del relleno con el objeto de rehacer un tratamiento de endodoncia. (61)

## **CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

### 3.6. Análisis de Tablas y Gráficos:

#### 3.1.1. Estadística Descriptiva

Tabla N° 01: Distribución de la muestra de acuerdo a longitud, al peso de la pieza dentaria sin obturación y con obturación.

Tabla N° 01				
	Long. de la pieza (medida con regla Pie de rey) mm	Pieza Dentaria sin obturación gr	Pieza Dentaria con obturación del conducto gr	Pieza Dentaria desobturada con Fresa GG. gr
N	Válidos	32	32	32
	Perdidos	0	0	0
	Media	21,4375	,914022	,950503
	Mediana	21,5000	,886250	,917150
	Moda	21,50	,7116 <sup>a</sup>	,7295 <sup>a</sup>
	Desv. Típ.	,96512	,1265135	,1322272
	Varianza	,931	,016	,017
	Asimetría	-,443	1,369	1,403
	Error típ. de asimetría	,414	,414	,414
	Curtosis	,102	2,834	3,408
	Error típ. de Curtosis	,809	,809	,809
	Rango	4,00	,6227	,6759
	Mínimo	19,00	,7116	,7295
	Máximo	23,00	1,3343	1,4054

Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En la tabla N° 01, se observa que fueron validadas 32 piezas dentarias, presentando un promedio de 21,4325 para la longitud de la

pieza dentaria (medida con regla Pie de rey)  $\pm$  desviación típica ,96512  
varianza de ,931 y rango mínimo de 19 mm, rango máximo de 23 mm.

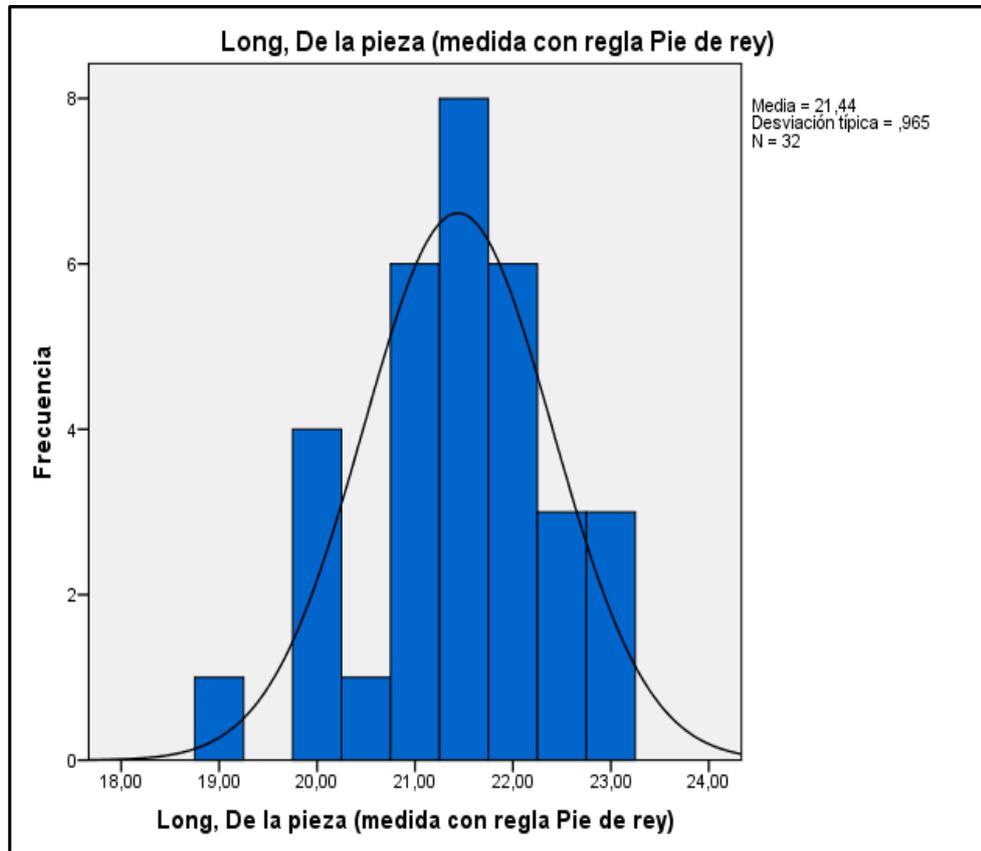
Con respecto al peso de las piezas dentarias sin obturación, se obtuvo  
como promedio ,914022  $\pm$  desviación típica ,1265135 varianza de ,016;  
rango mínimo de ,7116 gr rango máximo de 1,3343 gr.

Así mismo, para el peso de la pieza dentaria con obturación, se  
observa un promedio de ,950503  $\pm$  desviación típica de ,1322272  
varianza de ,017 el rango mínimo fue de ,7295 gr y el rango máximo de  
1,4054 gr.

Para las piezas dentarias desobturadas con fresas Gates Glidden a 4  
mm, se obtuvo como promedio ,937009  $\pm$  desviación típica de  
,1310030 varianza de ,017 con rango mínimo de ,7212 gr y rango  
máximo de 1,3894 gr.

De acuerdo a los resultados de la media se observa que existe  
diferencia descriptivamente en el peso durante todo el proceso de la  
observación.

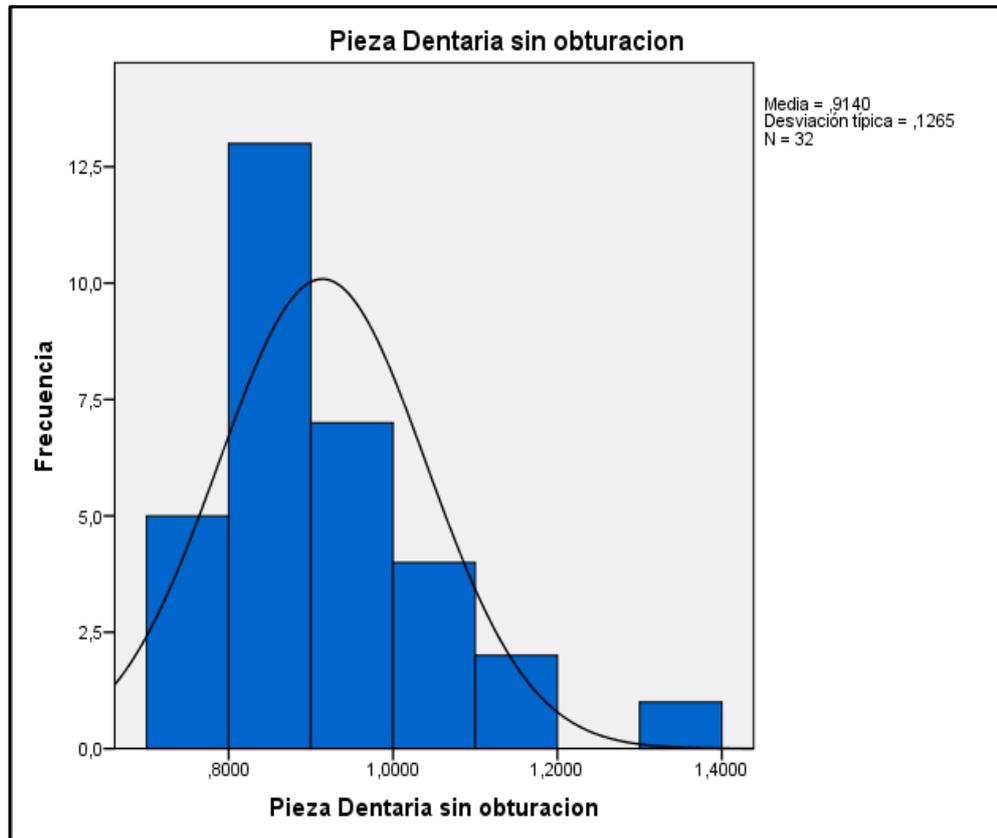
Gráfico N° 01: Distribución de acuerdo a la longitud de la pieza dentaria.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el Histograma de la longitud de la pieza dentaria (medida con regla Pie de Rey), se obtuvo como promedio 21,44 mm,  $\pm$  desviación típica de ,965. Así mismo, se observa datos por encima de la curva y otros por debajo, por lo tanto, no corresponden a una distribución normal, por encontrarse dispersos.

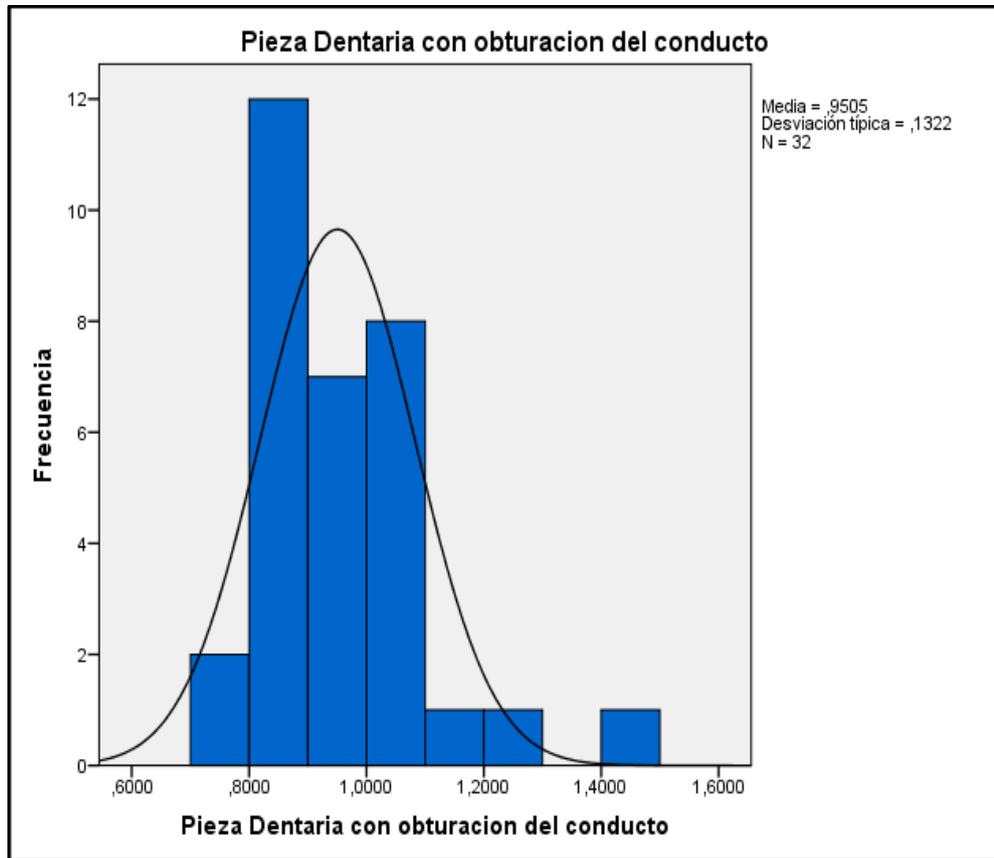
Gráfico N° 02: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria sin obturación.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el Histograma del pesaje de piezas dentarias sin obturación endodóntica, se obtuvo como promedio ,9140  $\pm$  desviación típica de ,1265. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

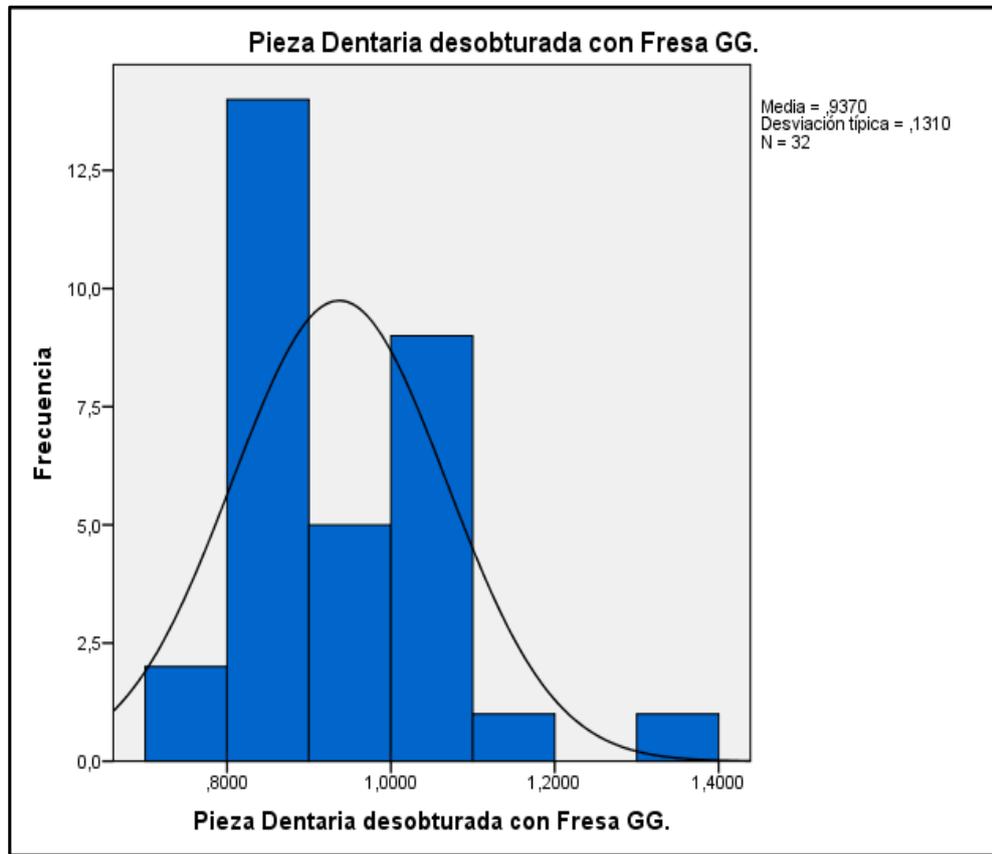
Gráfico N° 03: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria con obturación del conducto.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el histograma del pesaje de piezas dentarias con obturación del conducto radicular, se obtuvo como promedio ,9505  $\pm$  desviación típica de ,1322. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

Gráfico N° 04: Distribución de acuerdo al peso de la pieza dentaria desobturada a 4mm con fresas Gates Glidden.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En el histograma del pesaje de piezas dentarias desobturadas a 4mm con fresas Gates Glidden, se obtuvo un promedio de ,9370  $\pm$  desviación típica de ,1310. Se observa que no existe una distribución normal de los datos.

Tabla N° 02: Distribución de acuerdo a los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos.

		Estadísticos				
		Tiempos	Tiempos	Tiempos	Tiempos	Tiempos
		2 min.	4 min.	6 min.	8 min.	10 min.
N	Válidos	32	32	32	30	9
	Perdidos	0	0	0	2	23
Media		,926866	,918656	,908575	,901633	,909778
Mediana		,894550	,880900	,868900	,869800	,850700
Moda		,7107 <sup>a</sup>	,7041 <sup>a</sup>	,6925 <sup>a</sup>	,6871 <sup>a</sup>	,7842 <sup>a</sup>
Desv. Típ.		,1290212	,1287030	,1267556	,1296939	,1656247
Varianza		,017	,017	,016	,017	,027
Asimetría		1,455	1,489	1,464	1,380	2,227
Error típ. de asimetría		,414	,414	,414	,427	,717
Curtosis		3,609	3,725	3,704	3,249	5,354
Error típ. de curtosis		,809	,809	,809	,833	1,400
Rango		,6633	,6631	,6573	,6485	,5321
Mínimo		,7107	,7041	,6925	,6871	,7842
Máximo		1,3740	1,3672	1,3498	1,3356	1,3163

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En la tabla N° 02, se observa la estadística descriptiva de acuerdo a los tiempos establecidos en la presente investigación. Para los tiempos de 2 minutos, 4 minutos y 6 minutos se validaron 32 piezas dentarias, mientras que para 8 minutos se validaron 30 piezas y para los 10 minutos 9 piezas validadas.

Para los 2 minutos se obtuvo un promedio de ,926866  $\pm$  desviación típica de ,1290212 varianza de ,017 siendo el rango mínimo ,7107 gr y el rango máximo 1,3740 gr.

A los 4 minutos se obtuvo como promedio ,918656  $\pm$  desviación típica ,1287030 varianza de ,017 siendo el rango mínimo ,7041 gr y el rango máximo 1,3672 gr.

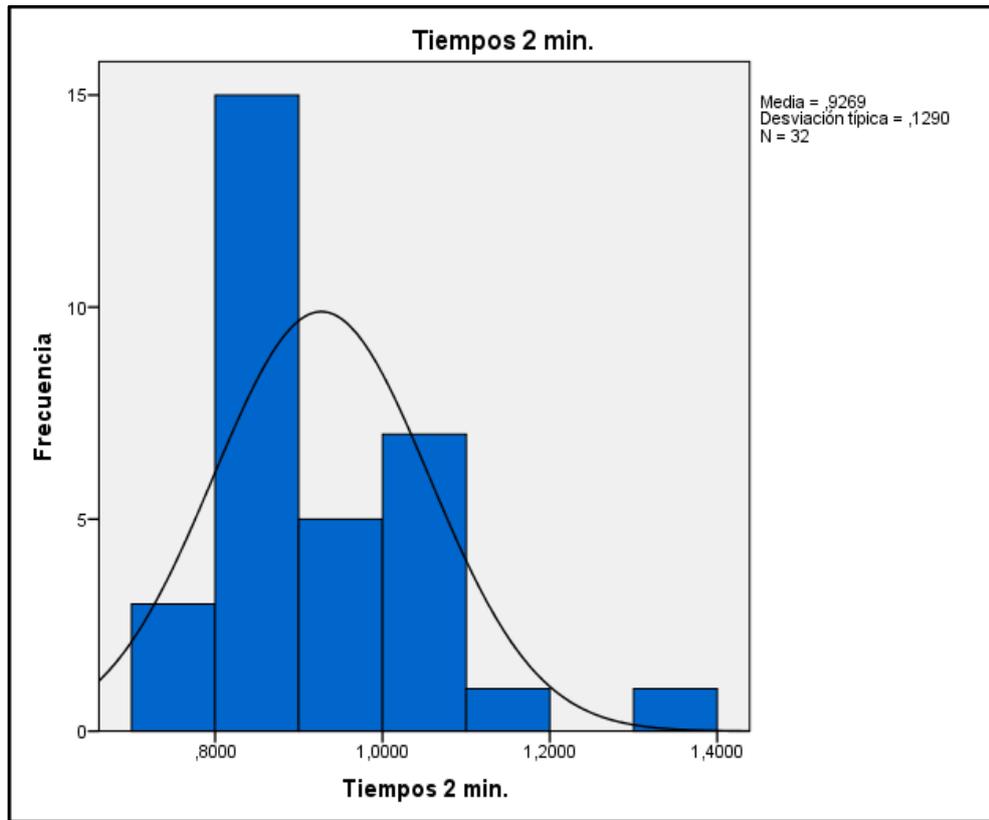
Así mismo, para los 6 minutos se obtuvo como promedio ,908575  $\pm$  desviación típica ,1267556 varianza de ,016 siendo el rango mínimo ,6925 gr y el rango máximo de 1,3498 gr.

Por lo tanto, a los 8 minutos resultó un promedio de ,901633  $\pm$  desviación típica de ,1296939 varianza de ,017 siendo el rango mínimo de ,6871 gr y el rango máximo de 1,3356 gr.

Sin embargo, para los 10 minutos, resultó un promedio de ,909773  $\pm$  desviación típica de ,1656247 varianza de ,027 siendo el rango mínimo de ,7842 gr y el rango máximo de 1,3163 gr.

De acuerdo a los resultados de la media se observa la disminución del peso en la relación a los tiempos.

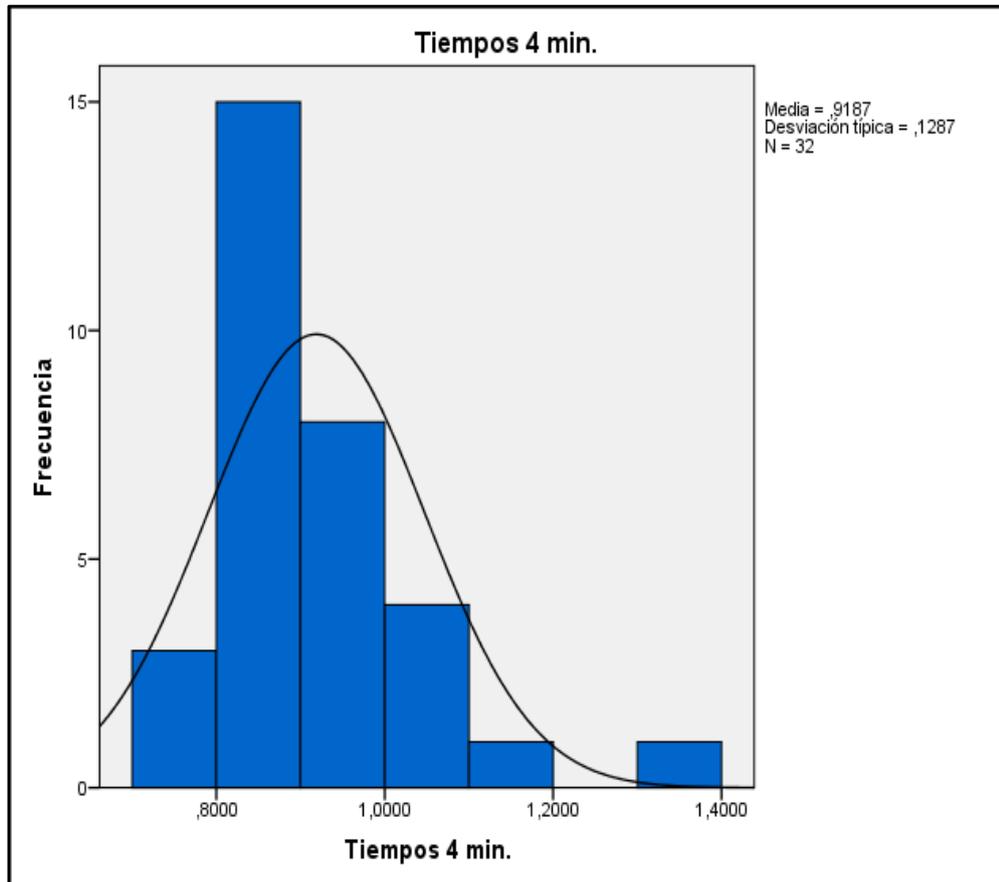
Gráfico N° 05: Distribución de acuerdo al tiempo de 2 minutos.



*Fuente: Guía de  
Observación*

**Análisis:** En el histograma del pesaje de las piezas dentarias al tiempo de 2 minutos, se obtuvo un promedio de ,9269 ± desviación típica de ,1290. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

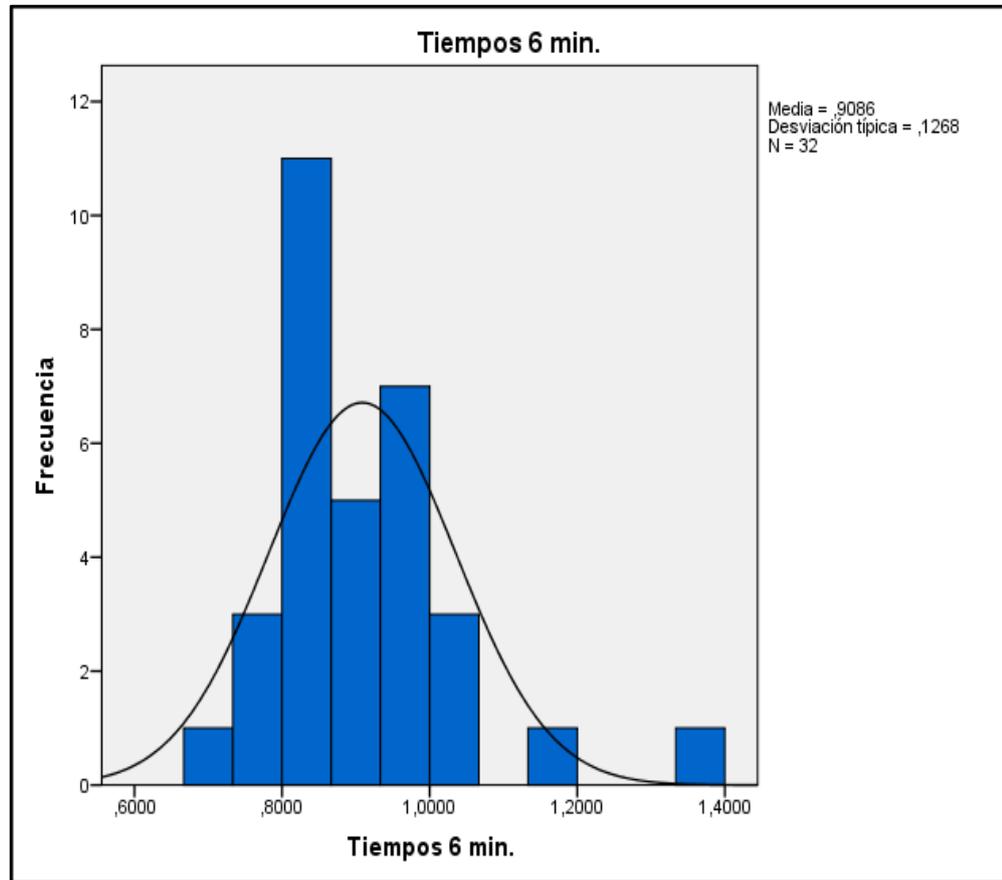
Gráfico N° 06: Distribución de acuerdo al tiempo de 4 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En el histograma del pesaje de las piezas dentarias al tiempo de 4 minutos, se obtuvo un promedio de ,9187  $\pm$  desviación típica de ,1287. Se Observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

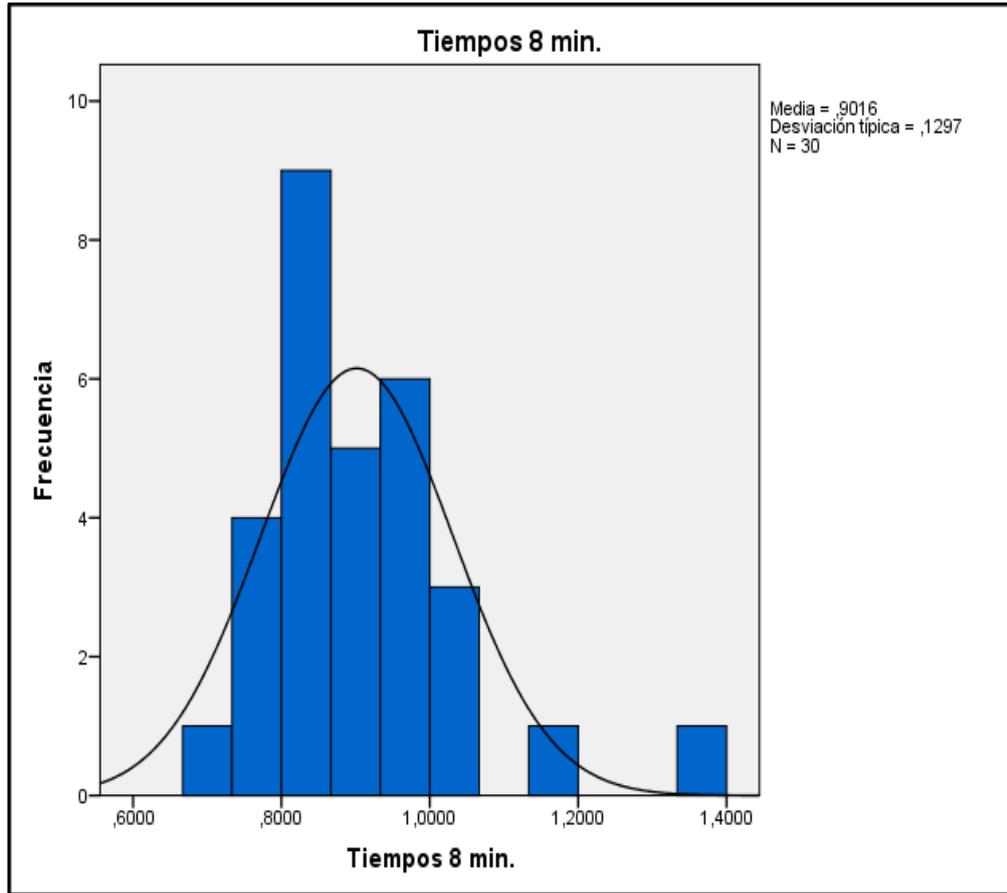
Gráfico N° 07: Distribución de acuerdo al tiempo de 6 minutos.



Fuente: Guía de  
Observación

**Análisis:** En el histograma del pesaje de las piezas dentarias al tiempo de 6 minutos, se obtuvo un promedio de ,9086  $\pm$  desviación típica de ,1268. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

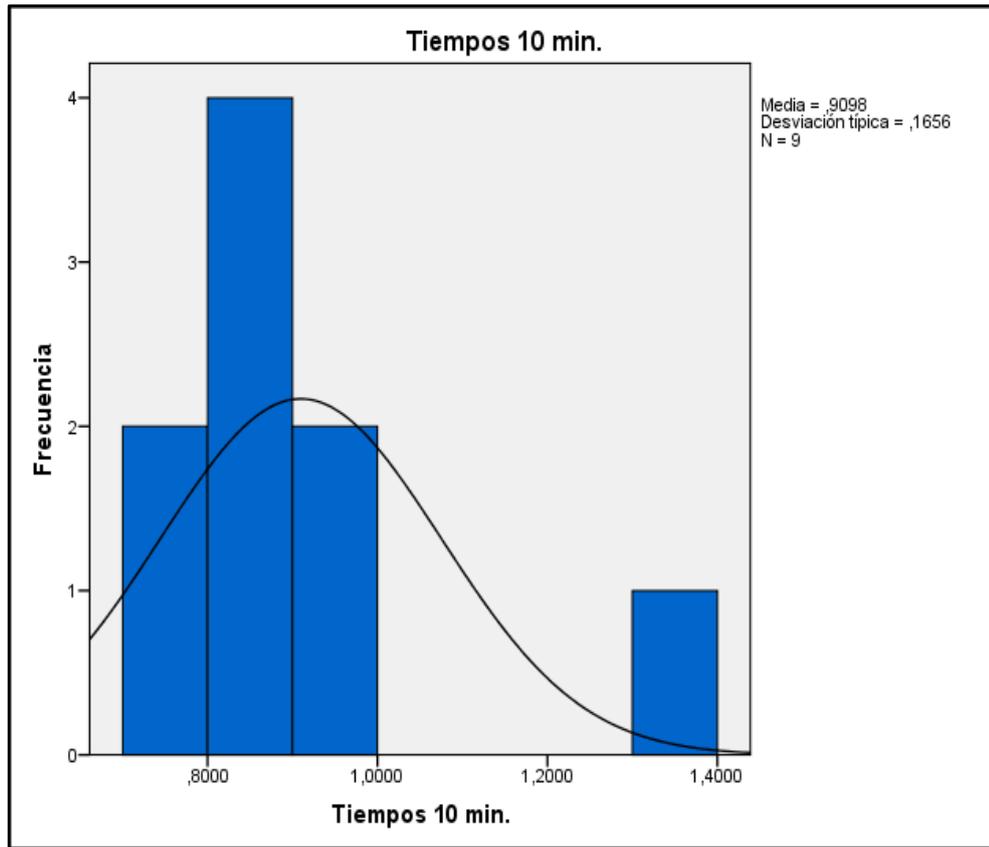
Gráfico N° 08: Distribución de acuerdo al tiempo de 8 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En el histograma del pesaje de las piezas dentarias al tiempo de 8 minutos, se obtuvo un promedio de ,9016  $\pm$  desviación típica de ,1297. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

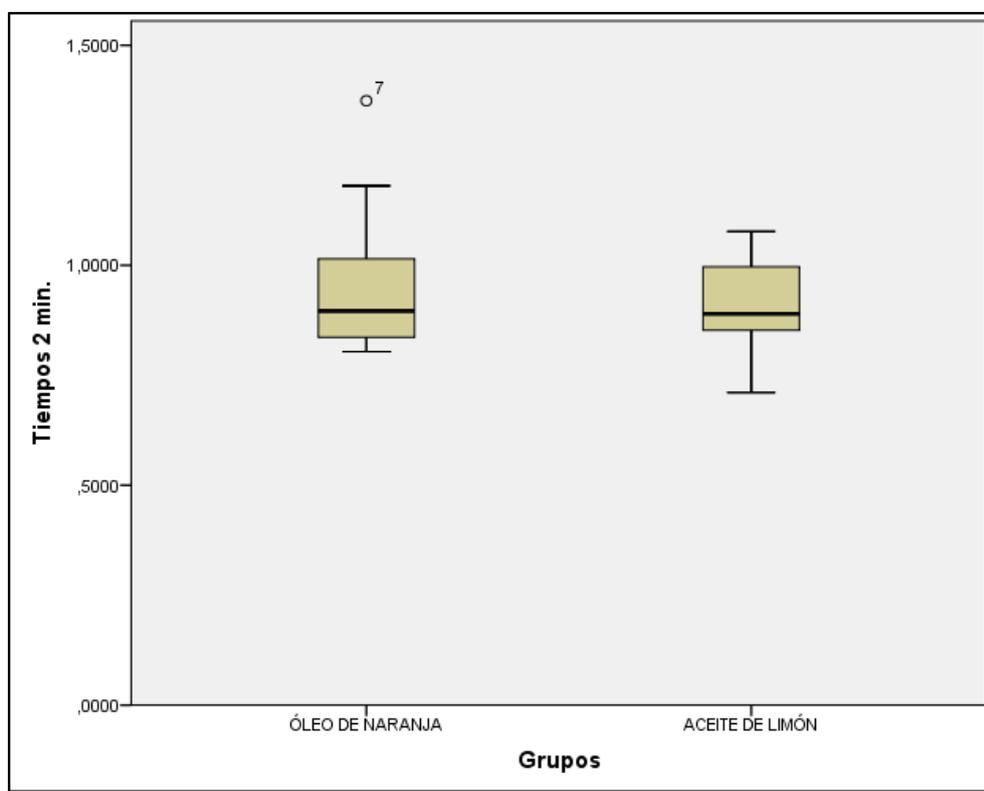
Gráfico N° 09: Distribución de acuerdo al tiempo de 10 minutos.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el histograma del pesaje de las piezas dentarias al tiempo de 10 minutos, se obtuvo un promedio de ,9098  $\pm$  desviación típica de ,1656. Se observa que no existe normalidad en la distribución de los datos.

Gráfico N° 10: Box Plot del Tiempo de 2 minutos.

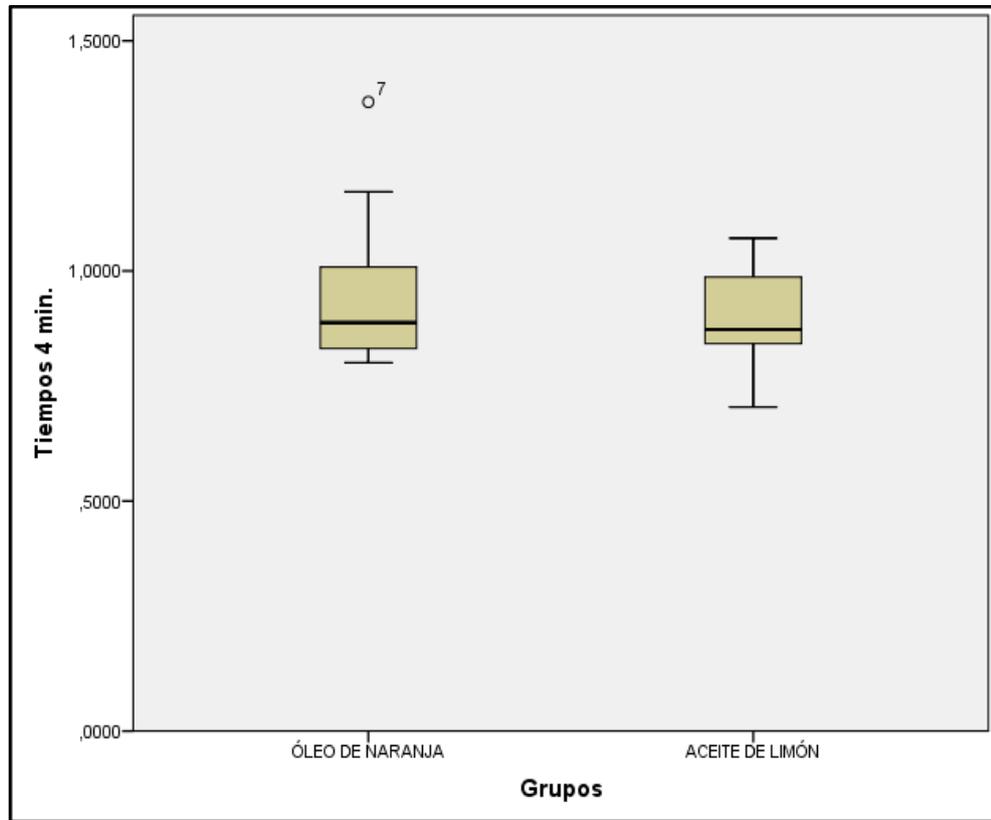


Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el diagrama Box Plot, encontramos la distribución de acuerdo al tiempo de 2 minutos para el óleo de naranja y el aceite de limón; resultando una mediana ,894550 y para el óleo de naranja observamos que existe mayor distribución de datos en el bigote superior a diferencia del bigote inferior.

Sin embargo, para el aceite de limón se observa mayor distribución en el bigote inferior a diferencia del bigote superior. Por lo tanto, para ambas sustancias no existe homogeneidad y esto demuestra que para el tiempo de 2 minutos descriptivamente el aceite de limón tiene mayor efecto que el óleo de naranja.

Gráfico N° 11: Box Plot del Tiempo de 4 minutos.

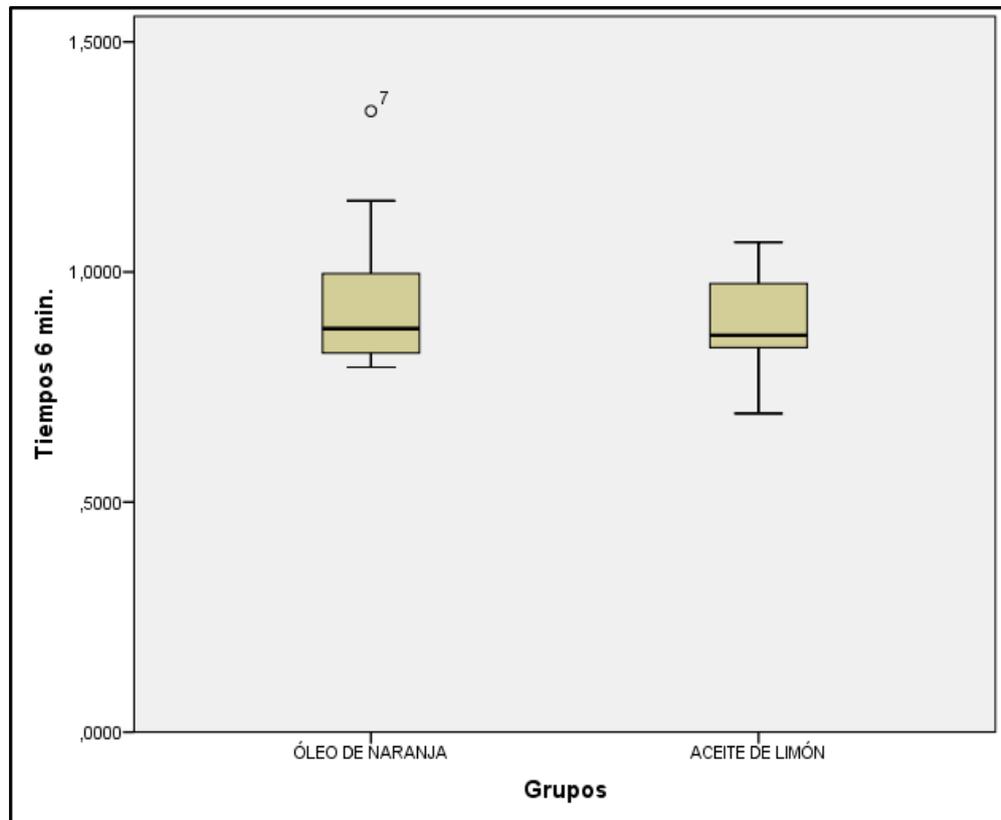


Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el diagrama Box Plot, encontramos la distribución de acuerdo al tiempo de 4 minutos para el óleo de naranja y el aceite de limón, resultando una mediana ,880900 y para el óleo de naranja se observa que existe mayor cantidad de datos en el bigote superior y menor distribución en el bigote inferior. Sin embargo, para el aceite de limón se observa mayor distribución en el bigote inferior a diferencia del bigote superior.

Por lo tanto, se demuestra que para el tiempo de 4 minutos descriptivamente el aceite de limón tiene mayor efecto que el óleo de naranja.

Gráfico N° 12: Box Plot del Tiempo de 6 minutos.

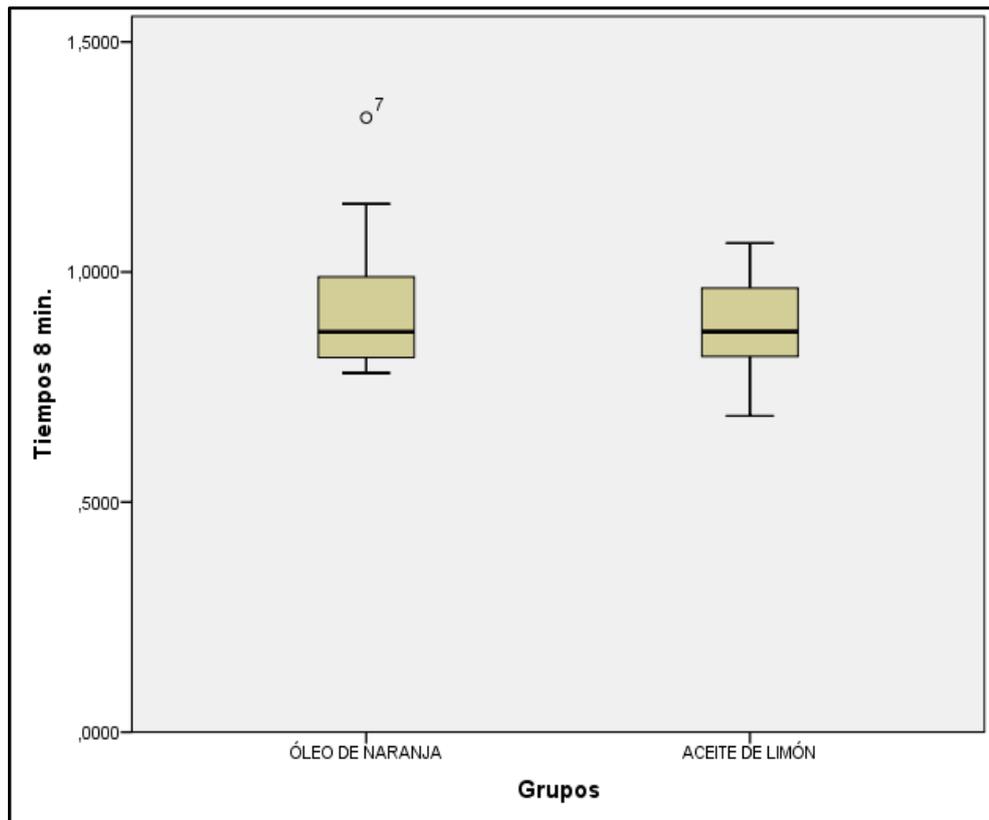


Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el diagrama Box Plot, encontramos la distribución de acuerdo al tiempo de 6 minutos para el óleo de naranja y el aceite de limón, resultando una mediana ,868900 y para el óleo de naranja se observa que existe mayor cantidad de datos en el bigote superior y menor distribución en el bigote inferior. Sin embargo, para el aceite de limón se observa mayor distribución en el bigote inferior a diferencia del bigote superior.

Por lo tanto, se demuestra que para el tiempo de 6 minutos descriptivamente el aceite de limón continuó presentando mayor efecto que el óleo de naranja.

Gráfico N° 13: Box Plot del Tiempo de 8 minutos.

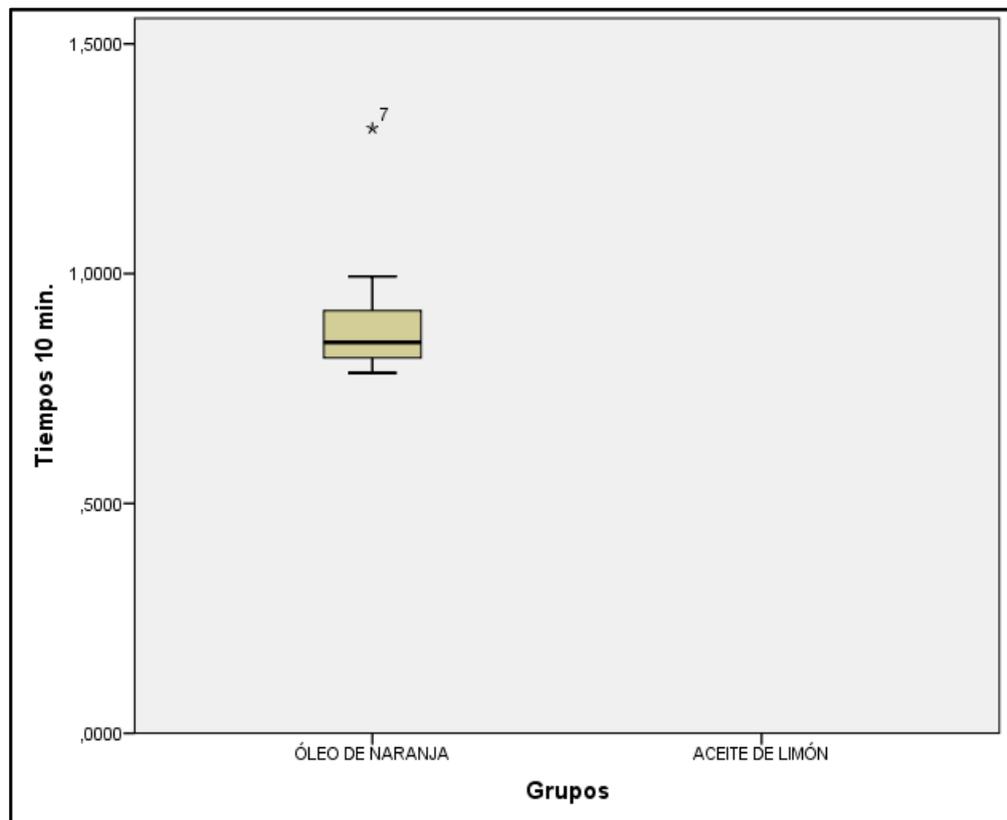


Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el diagrama Box Plot, encontramos la distribución de acuerdo al tiempo de 8 minutos para el óleo de naranja y el aceite de limón, resultando una mediana, 869800 y para el óleo de naranja se observa que existe mayor cantidad de datos en el bigote superior y menor distribución en el bigote inferior. Sin embargo, para el aceite de limón se observa mayor distribución en el bigote inferior a diferencia del bigote superior.

Por lo tanto, se demuestra que para el tiempo de 8 minutos descriptivamente el aceite de limón tiene mayor efecto que el óleo de naranja.

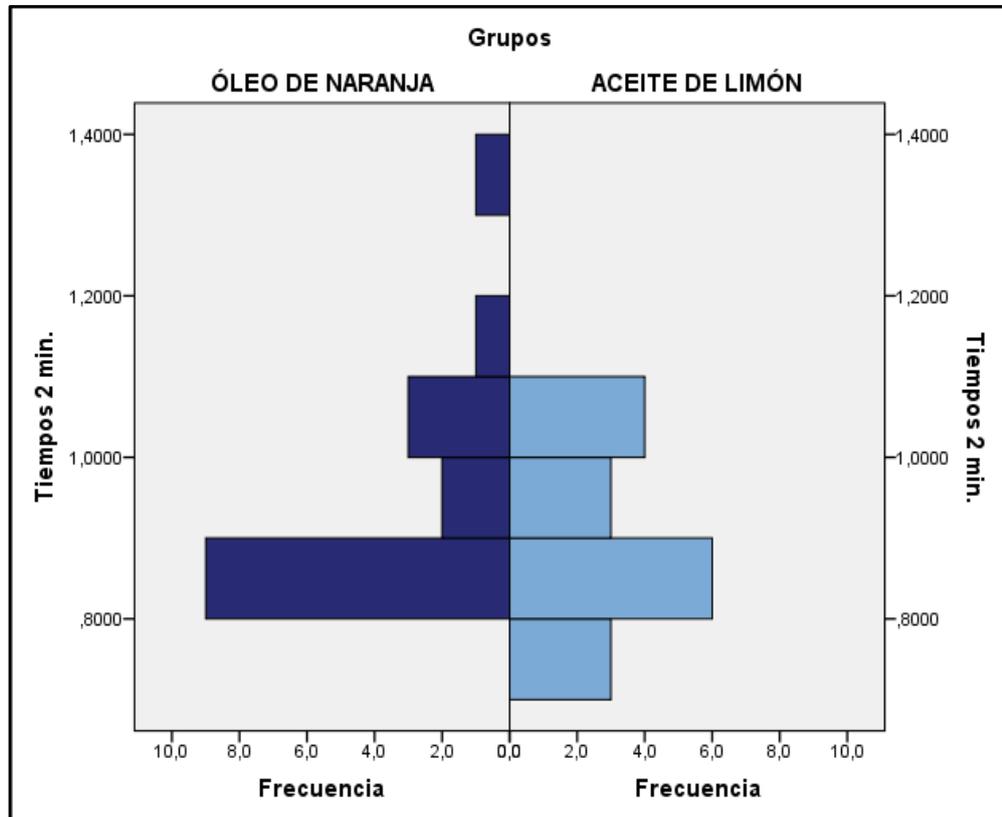
Gráfico N° 14: Box Plot del tiempo de 10 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se observa la mediana ,850700 y la distribución de los datos para el óleo de naranja mayor cantidad de estos en el bigote superior y menor distribución en el bigote inferior. Sin embargo, para el aceite de limón no existen datos correspondientes a su distribución, porque la muestra de esta en los 8 minutos ya se había obtenido su desobturación.

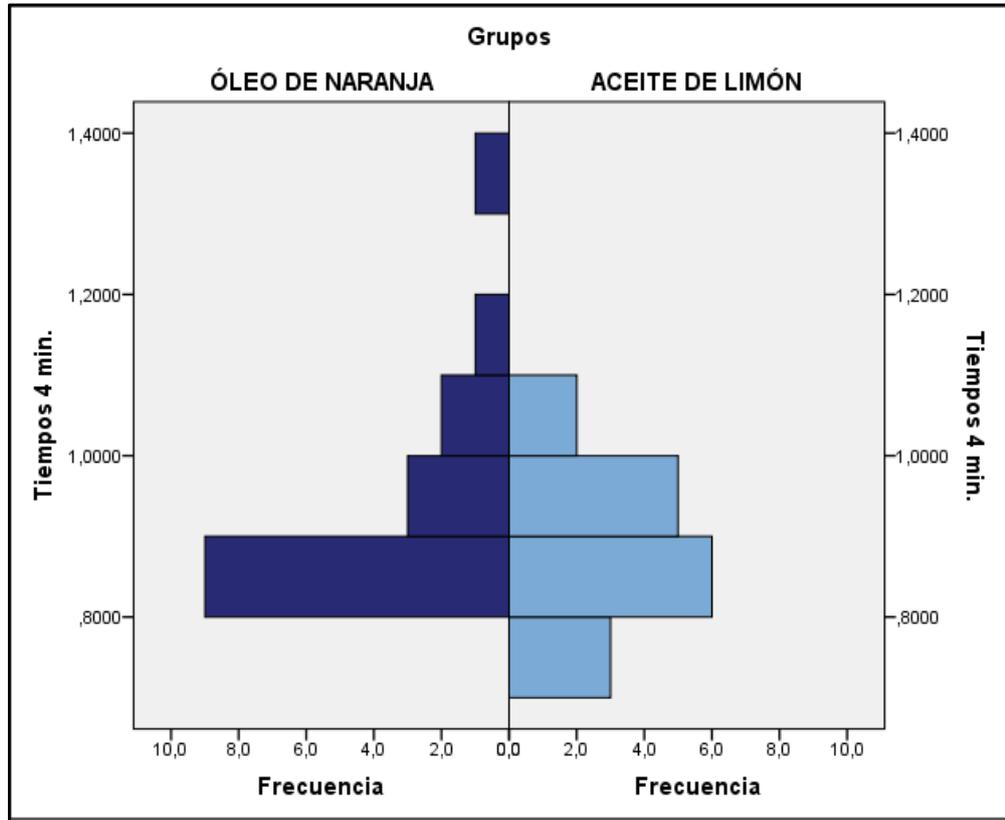
Gráfico N° 15: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 2 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Se observa que los datos al tiempo de 2 minutos, para el óleo de naranja se encuentra distribuidos dispersos, en relación al peso, mientras que para el aceite esencial de limón encontramos una distribución más concentrada por mayor pérdida de material (gutapercha) en relación al peso.

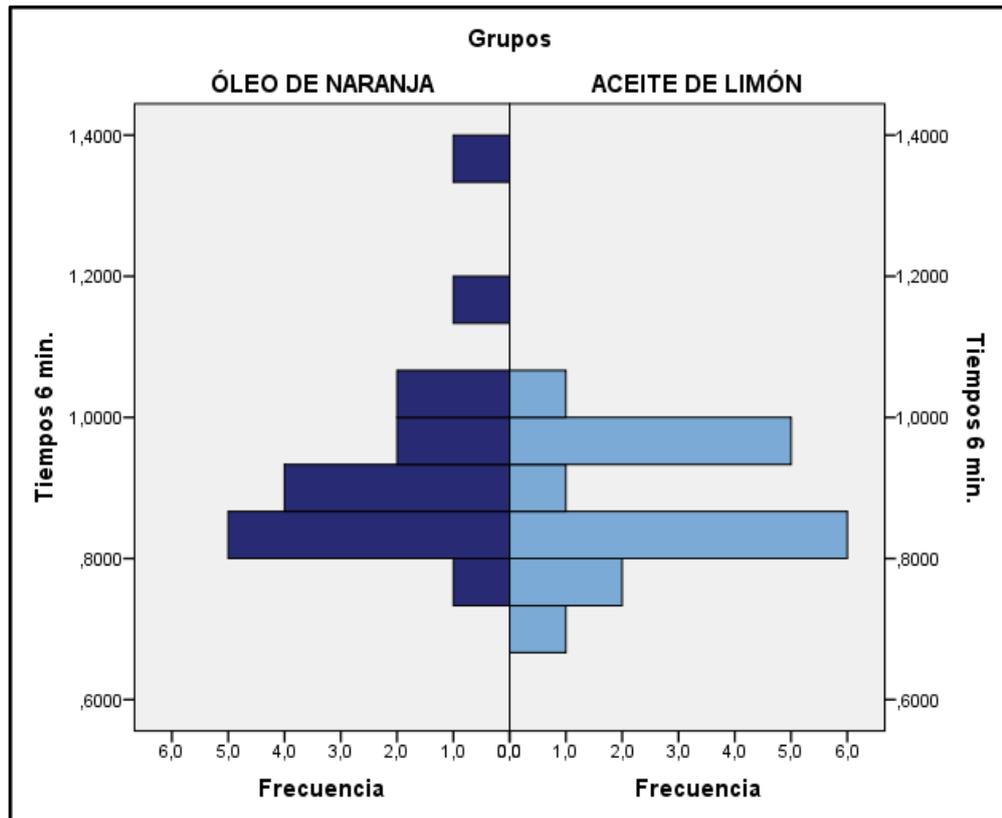
Gráfico N° 16: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 4 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Se observa la frecuencia de los datos al tiempo de 4 minutos, para el óleo de naranja en relación al peso encontramos distribuidos ampliamente los datos, a diferencia en el aceite esencial de limón que observamos homogeneidad en la mayor pérdida de material (gutapercha) en relación al peso.

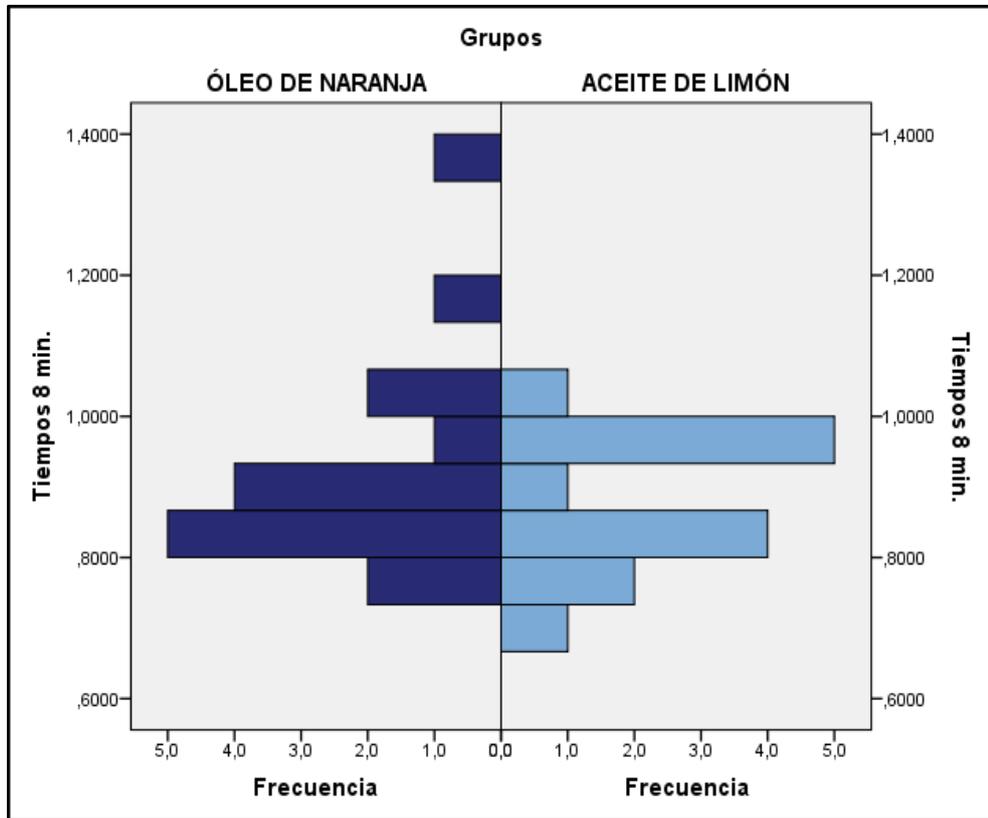
Gráfico N° 17: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 6 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Se observa la frecuencia de los datos al tiempo de 6 minutos, para el óleo de naranja en relación al peso encontramos distribuidos en forma dispersa los datos, a diferencia en el aceite esencial de limón que observamos una distribución con mayor pérdida de material (gutapercha) en relación al peso.

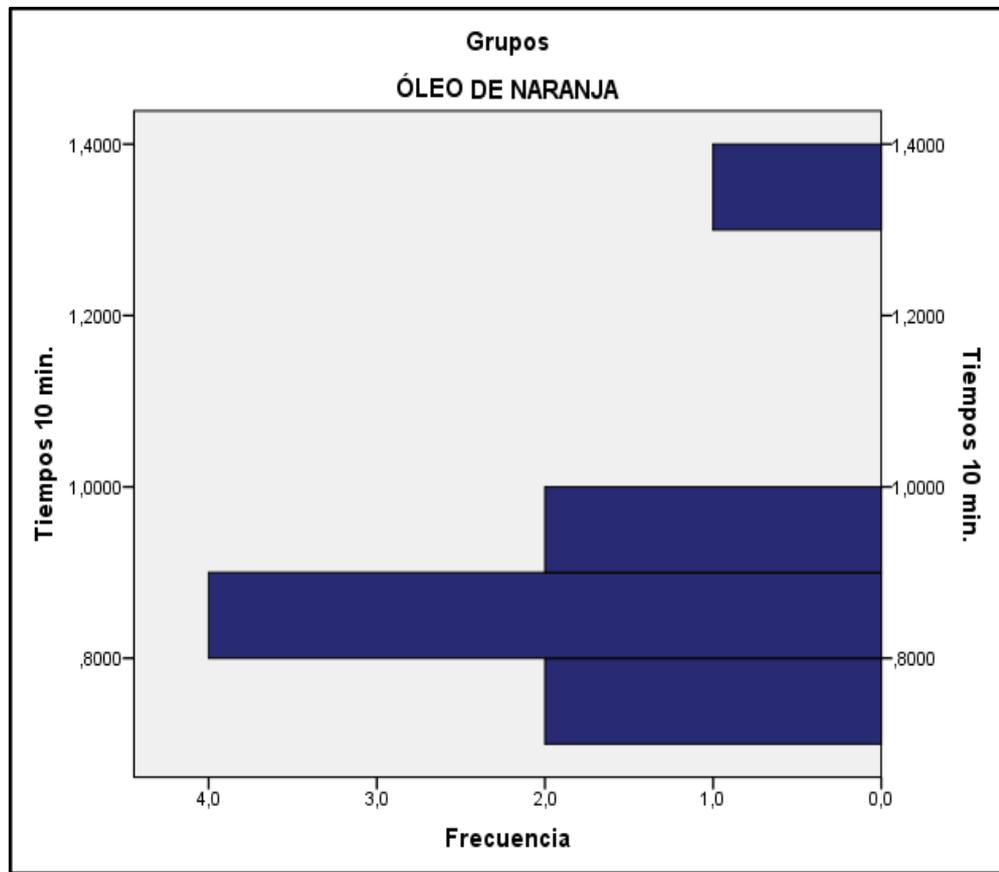
Gráfico N° 18: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 8 minutos para Oleo de Naranja y Aceite de Limón.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se observa la frecuencia de los datos al tiempo de 8 minutos, para el óleo de naranja en relación al peso encontramos distribuidos en forma dispersa los datos, a diferencia en el aceite esencial de limón que se observa su distribución por la mayor pérdida de material (gutapercha) en relación al peso.

Gráfico N° 19: Distribución de Frecuencia en el Tiempo de 10 minutos para Óleo de Naranja y Aceite de Limón.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Se observa la frecuencia de los datos al tiempo de 10 minutos, para el óleo de naranja en relación al peso encontramos distribuidos ampliamente los datos, a diferencia en el aceite esencial de limón no se observa datos por no existir muestra, porque a los 8 minutos ya se había desobturado las piezas dentarias.

## PRUEBAS DE NORMALIDAD

Tabla N° 03: Distribución de la muestra de acuerdo a la validez y pérdida de los datos.

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tiempos 2 min.	9	28,1%	23	71,9%	32	100,0%
Tiempos 4 min.	9	28,1%	23	71,9%	32	100,0%
Tiempos 6 min.	9	28,1%	23	71,9%	32	100,0%
Tiempos 8 min.	9	28,1%	23	71,9%	32	100,0%
Tiempos 10 min.	9	28,1%	23	71,9%	32	100,0%

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En la tabla N° 03, se observa el resumen del procesamiento de datos, para los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos; para ello el sistema SPSS V 21, validaron 9 datos de 32 por mantener homogeneidad en la muestra, los mismos que representan el 28,1%. Y con estos datos validados se trabajarán para determinar la normalidad de la muestra del presente trabajo de investigación.

Tabla N° 04: Pruebas de Normalidad.

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempos 2 min.	,277	9	,045	,711	9	,002
Tiempos 4 min.	,272	9	,053	,710	9	,002
Tiempos 6 min.	,271	9	,056	,712	9	,002
Tiempos 8 min.	,278	9	,044	,719	9	,002
Tiempos 10 min.	,264	9	,071	,729	9	,003

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Dado que la muestra es de 32 piezas dentarias, se procedió a realizar la prueba de Kolmogorov- smirnov con los datos validados y nos indica que no existe nivel de significancia para los tiempos establecidos. Por lo tanto, determinamos que la muestra de nuestra investigación no es Normal, entonces utilizaremos pruebas no Paramétricas para la contrastación de nuestras hipótesis.

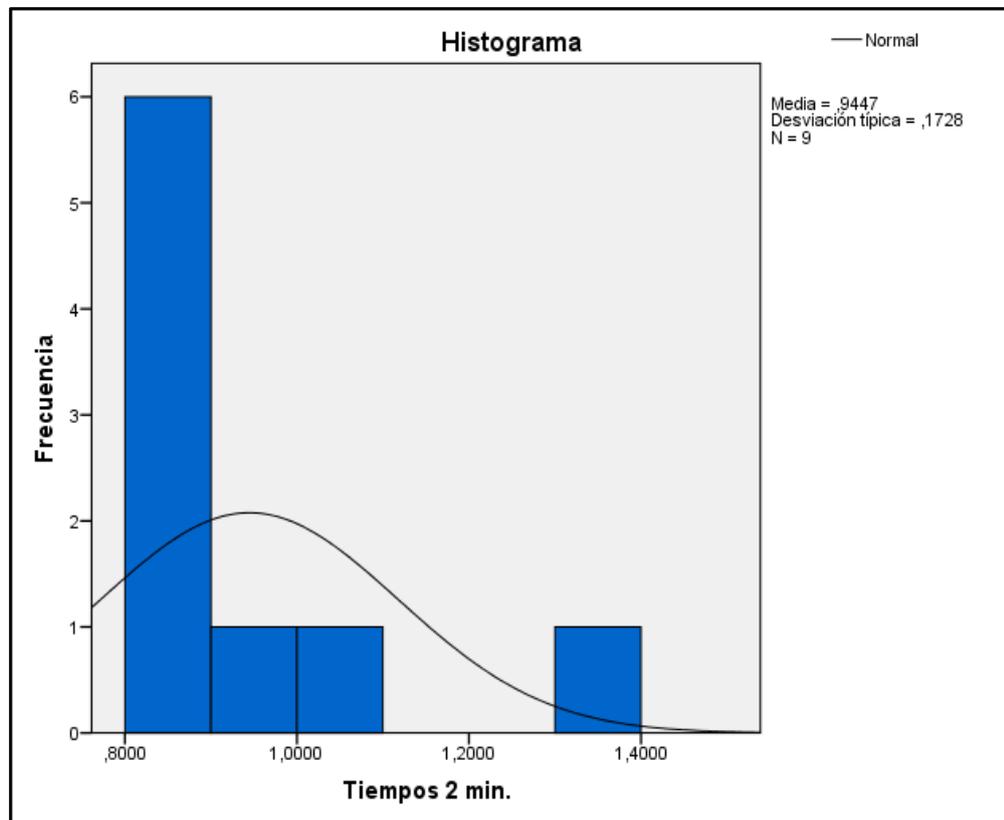
Tabla N° 05: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 2 minutos.

		Estadístico	Error típ.
	Media	,944689	,0576129
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,811833 1,077544
	Media recortada al 5%	,927932	
<b>Tiempos 2 min.</b>	Mediana	,895700	
	Varianza	,030	
	Desv. Típ.	,1728386	
	Mínimo	,8170	
	Máximo	1,3740	
	Rango	,5570	
	Amplitud intercuartil	,1473	
	Asimetría	2,315	,717
	Curtosis	5,808	1,400

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En la tabla N° 05, se describe la distribución de la muestra de acuerdo a la media para el tiempo de 2 minutos, obteniendo el promedio de ,944689 varianza ,030 ± desviación típica de ,1728386.

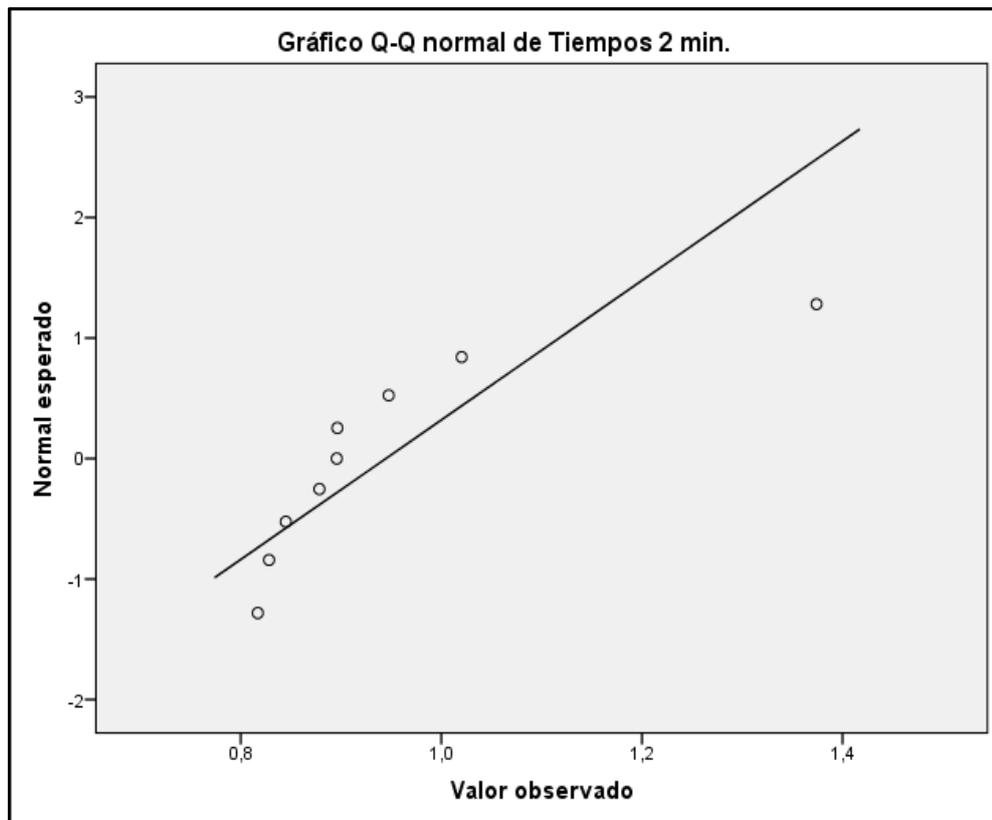
Gráfico N° 20: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 2 minutos.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico N° 20, muestra el histograma según las pruebas de normalidad para el tiempo de 2 minutos, resultando un promedio ,9447 varianza ,030 ± Desviación típica ,1728. Demostrando que no existe una distribución normal para la formación de la campana de gauss.

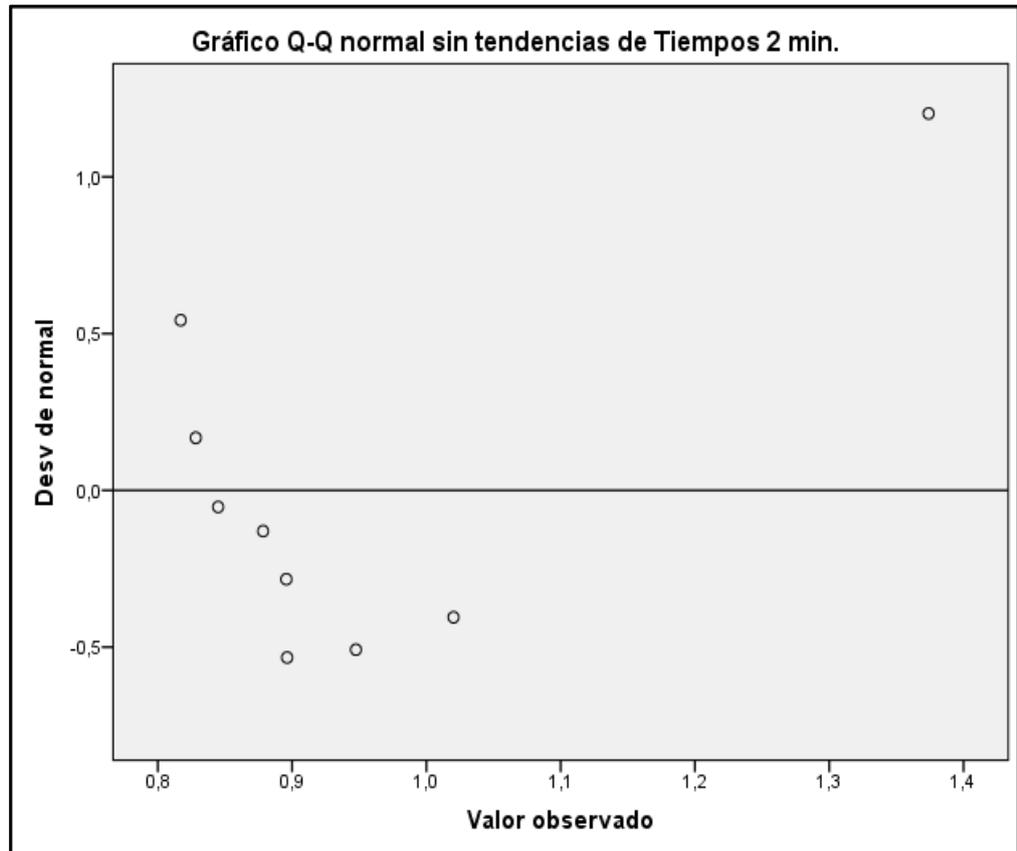
Gráfico N° 21: Q – Q normal del tiempo de 2 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal para el tiempo de 2 minutos, se observa la dispersión de los datos fuera de la línea, por lo tanto, no existe normalidad en la distribución de datos.

Gráfico N° 22: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 2 minutos.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Visto el gráfico Q-Q normal sin tendencias para el tiempo de 2 minutos, encontramos lo siguiente: se observa que la densidad de datos se encuentra entre 0,5 y  $\sim$ 0,5. Por lo tanto se concluye que al existir datos dispersos por fuera de los intervalos de confianza, no configuraría una curva normal.

Gráfico N° 23: Box Plot del Tiempo de 2 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Al observar el gráfico Box Plot para el tiempo de 2 minutos, encontramos que la mediana está cerca de 895700, el intervalo de confianza para el tiempo de 2 minutos se encuentra entre 1,07 y 0,81, observando mayor cantidad de datos distribuidos para el bigote superior y menor en el bigote inferior. Cabe destacar que existe 01 dato atípico.

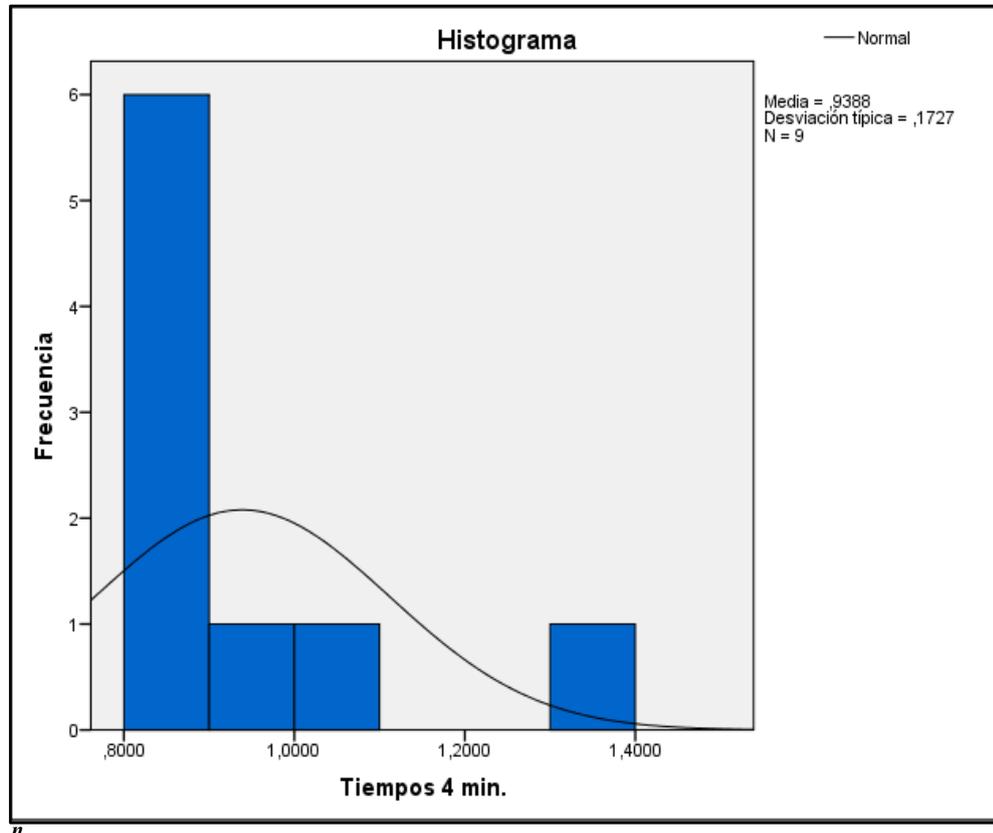
Tabla N°06: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 4 minutos.

	Estadístico	Error típ.
Media	,938833	,0575679
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,806082 1,071585
Media recortada al 5%	,922059	
Mediana	,882400	
<b>Tiempos 4 min.</b> Varianza	,030	
Desv. Típ.	,1727036	
Mínimo	,8124	
Máximo	1,3672	
Rango	,5548	
Amplitud intercuartil	,1483	
Asimetría	2,309	,717
Curtosis	5,747	1,400

Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En la tabla N° 06, se observa distribución de la muestra de acuerdo a la media para el tiempo de 4 minutos, obteniendo un promedio de ,938833 ± desviación típica ,1727036 varianza de ,030.

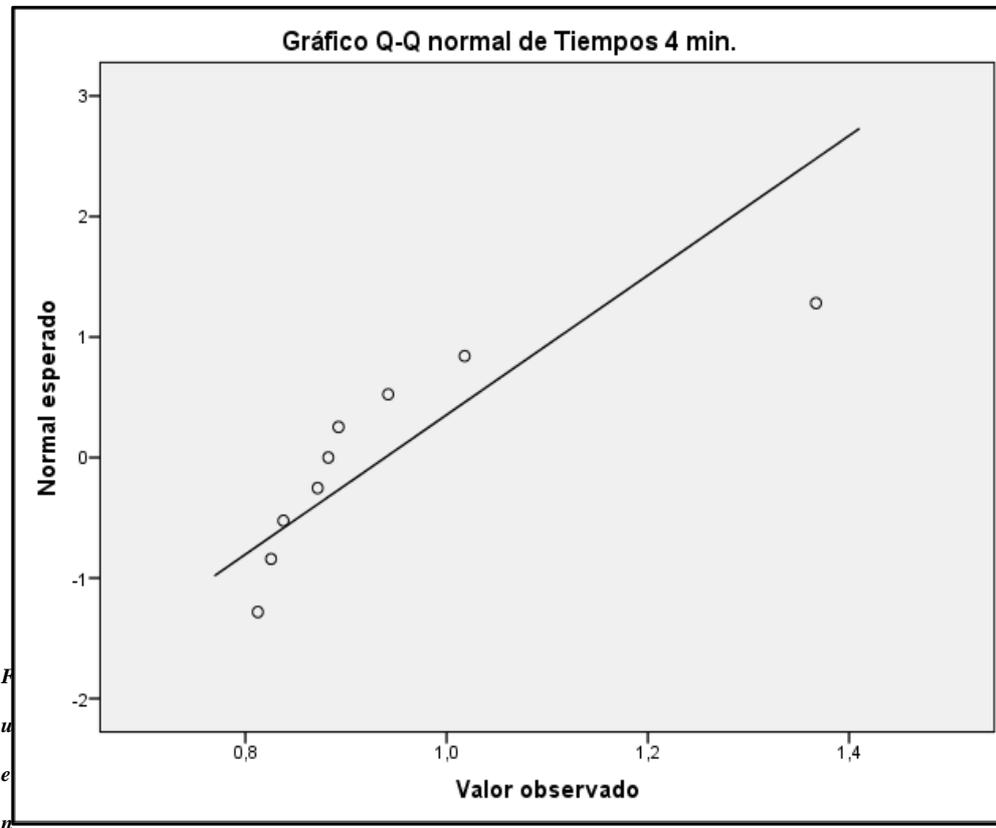
Gráfico N° 24: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 4 minutos.



te: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico N° 24, muestra el histograma según las pruebas de normalidad para el tiempo de 4 minutos, resultando un promedio ,938833 varianza ,030 ± Desviación típica ,1727. Demostrando que no existe una distribución normal para la formación de la campana de gauss.

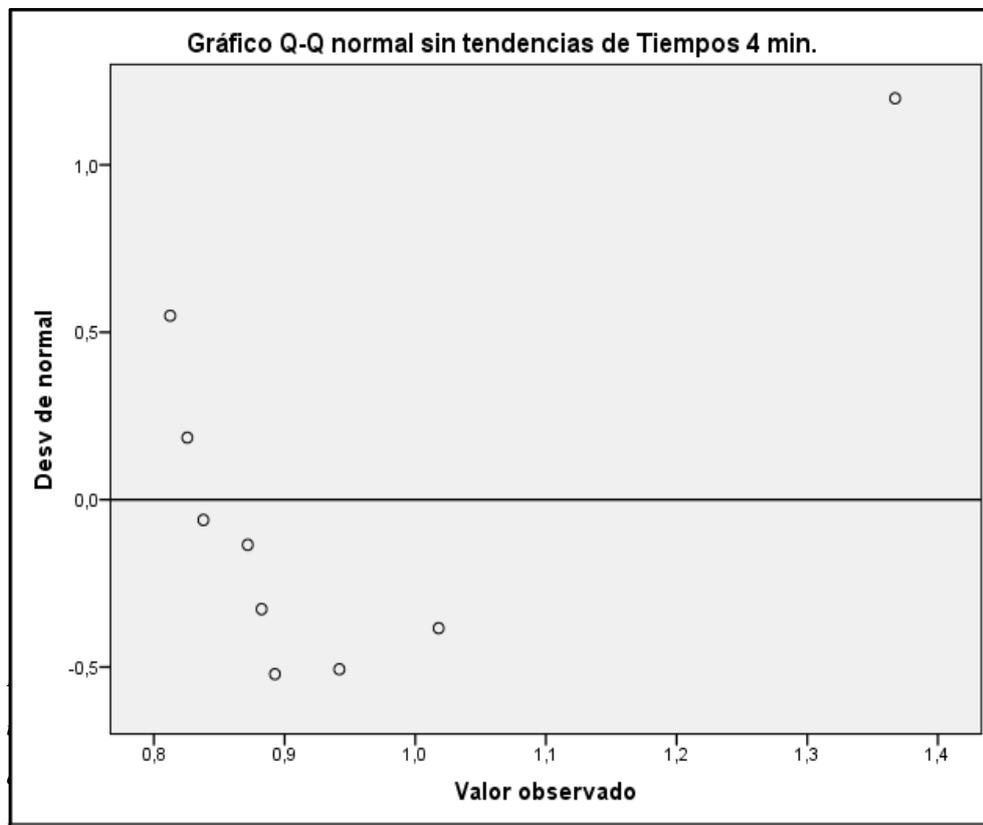
Gráfico N° 25: Q – Q normal del tiempo de 4 minutos.



te: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal del tiempo de 4 minutos, se observa la dispersión de los datos fuera de la línea, por lo tanto, no existe normalidad en la distribución de datos.

Gráfico N° 26: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 4 minutos.



te: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal sin tendencias de tiempo 4 minutos, encontramos lo siguiente: se observa que la densidad de datos se encuentra entre 1,0 y  $\sim$ 0,5. Por lo tanto se concluye que existen datos dispersos fuera de los intervalos de confianza y no configura una curva normal.

Gráfico N° 27: Box Plot del Tiempo de 4 minutos.



te: Guía de Observación

**Análisis:** Al observar el gráfico Box Plot para el tiempo de 4 minutos, encontramos que la mediana está cerca de 0,9 puntos, el intervalo de confianza para el tiempo de 4 minutos se encuentra cercano a 1,07 y 0,80 y los datos en su mayoría distribuidos en el bigote superior y menor en el inferior. Cabe destacar que existe 01 dato atípico.

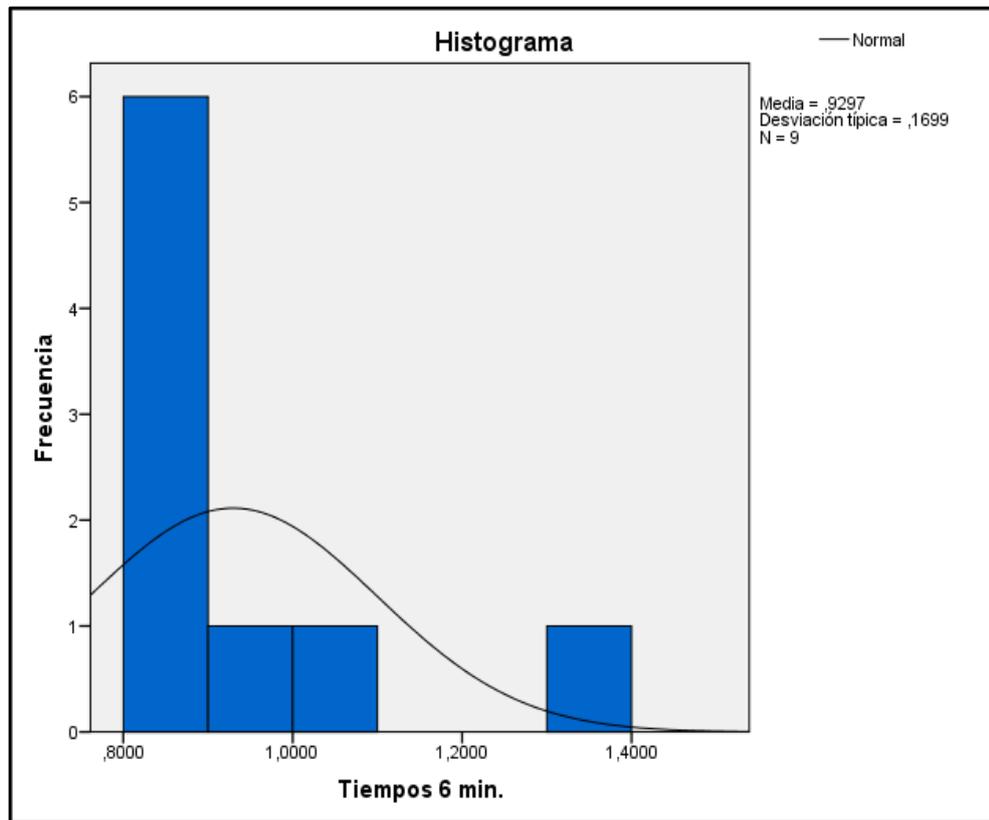
Tabla N°07: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 6 minutos.

		Estadístico	Error típ.
	Media	,929733	,0566168
	Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior Límite superior	,799175 1,060292
	Media recortada al 5%	,913259	
	Mediana	,868300	
<b>Tiempos 6 min.</b>	Varianza	,029	
	Desv. Típ.	,1698505	
	Mínimo	,8062	
	Máximo	1,3498	
	Rango	,5436	
	Amplitud intercuartil	,1486	
	Asimetría	2,288	,717
	Curtosis	5,634	1,400

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se observa en la tabla N° 07, la distribución de la muestra de acuerdo a la media para el tiempo de 6 minutos, obteniendo un promedio de ,929733 varianza ,029 ± desviación típica ,1698505.

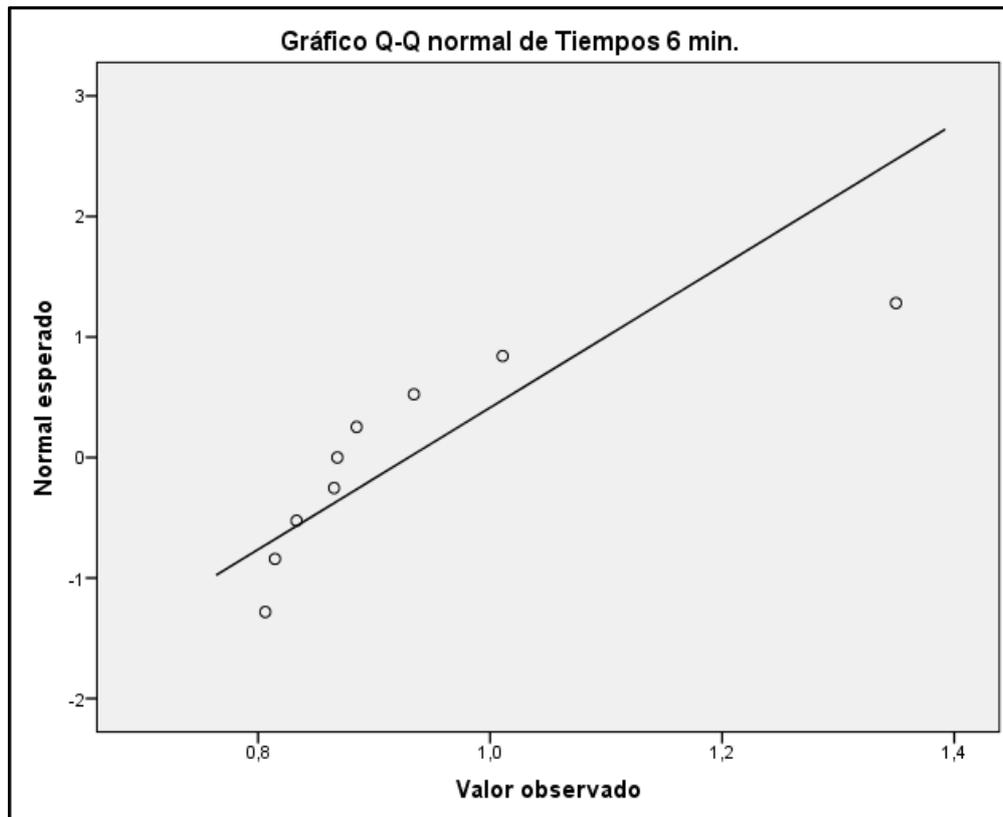
Gráfico N° 28: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 6 minutos.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico N° 28, muestra el histograma según las pruebas de normalidad para el tiempo de 6 minutos, resultando un promedio ,9297 varianza ,029 ± Desviación típica ,1699. Demostrando que no existe una distribución normal para la formación de la campana de gauss.

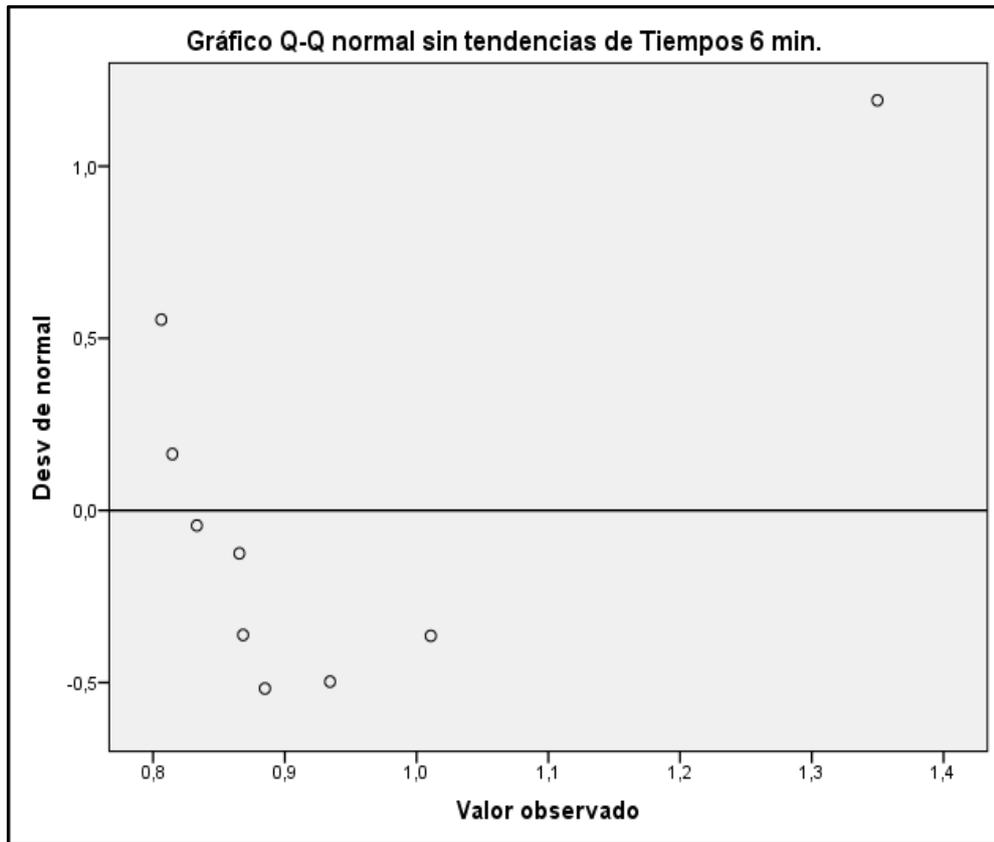
Gráfico N° 29: Q – Q normal del tiempo de 6 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal de tiempo 6 minutos, se observa la dispersión de los datos fuera de la línea normal, por lo tanto, no existe normalidad en la distribución de datos.

Gráfico N° 30: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 6 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** visto el gráfico Q-Q normal sin tendencias para el tiempo de 6 minutos, encontramos lo siguiente: se observa que la densidad de datos se encuentra entre 0,5 y  $\sim$ 0,5, por tanto, se concluye que existen datos dispersos fuera de los intervalos de confianza y no configuran una curva normal.

Gráfico N° 31: Box Plot del Tiempo de 6 minutos.



*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Al observar el gráfico Box Plot para el tiempo de 6 minutos, encontramos que la mediana es de 0,86, el intervalo de confianza para el tiempo de 6 minutos se encuentra cercano a 1,06 y 0,79 y que la mayoría de los datos se encuentran distribuidos en el bigote superior y menor en el bigote inferior. Cabe destacar que existe 01 dato atípico.

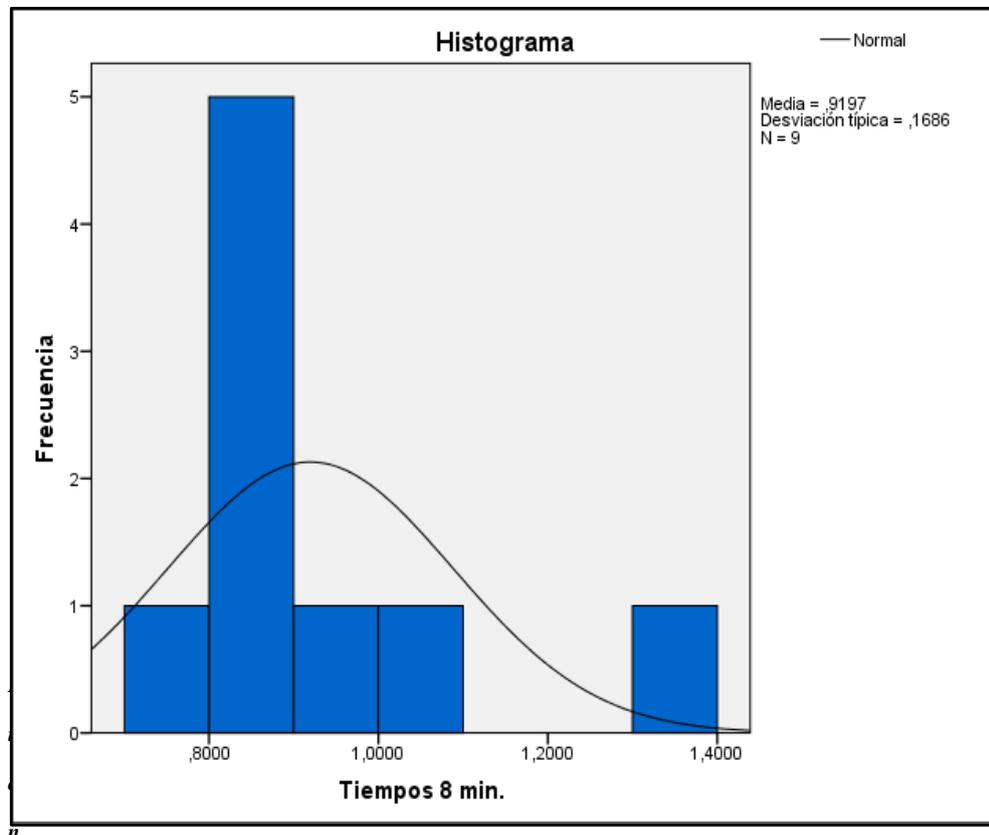
Tabla N°08: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 8 minutos.

		Estadístico	Error típ.
	Media	,919744	,0562011
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,790144	
	Límite superior	1,049344	
	Media recortada al 5%	,903572	
	Mediana	,862800	
<b>Tiempos 8 min.</b>	Varianza	,028	
	Desv. Típ.	,1686034	
	Mínimo	,7950	
	Máximo	1,3356	
	Rango	,5406	
	Amplitud intercuartil	,1502	
	Asimetría	2,264	,717
	Curtosis	5,536	1,400

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se observa la distribución de la muestra de acuerdo a la media para el tiempo de 8 minutos, obteniendo un promedio de ,919744 varianza ,028 ± Desviación típica ,1686034.

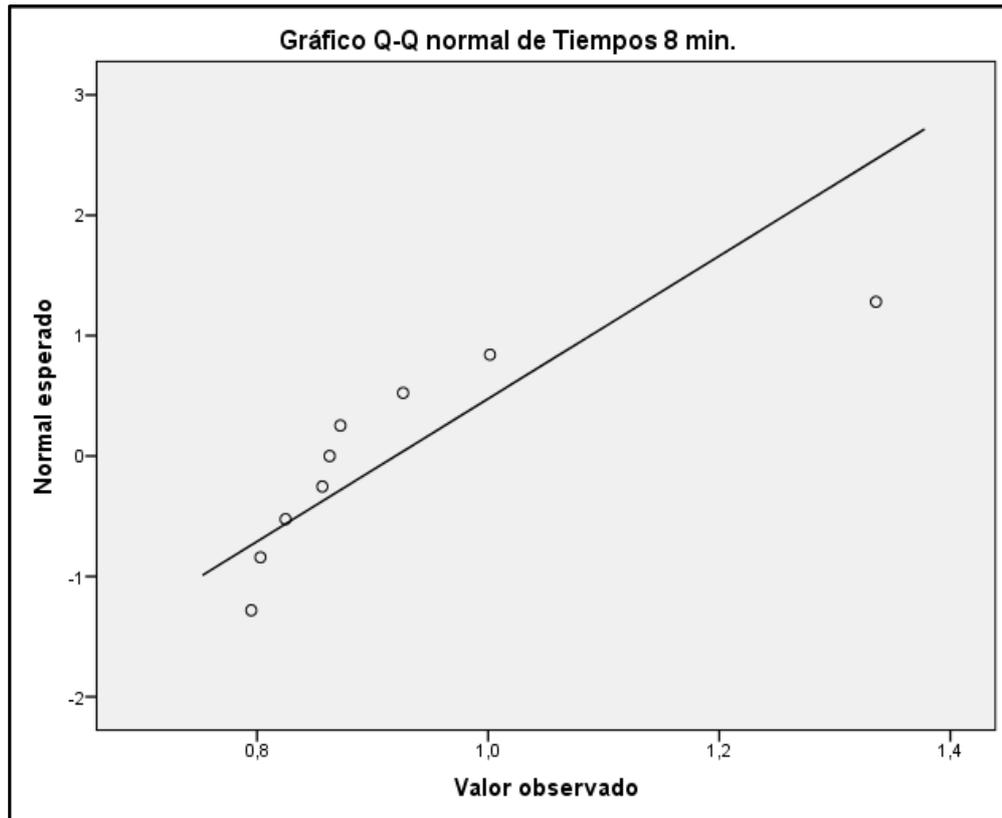
Gráfico N° 32: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 8 minutos.



te: Guía de Observación

**Análisis:** En el gráfico N° 32, muestra el histograma según las pruebas de normalidad para el tiempo de 8 minutos, resultando un promedio ,9197 varianza ,028 ± Desviación típica ,1686. Demostrando que no existe una distribución normal para la formación de la campana de gauss.

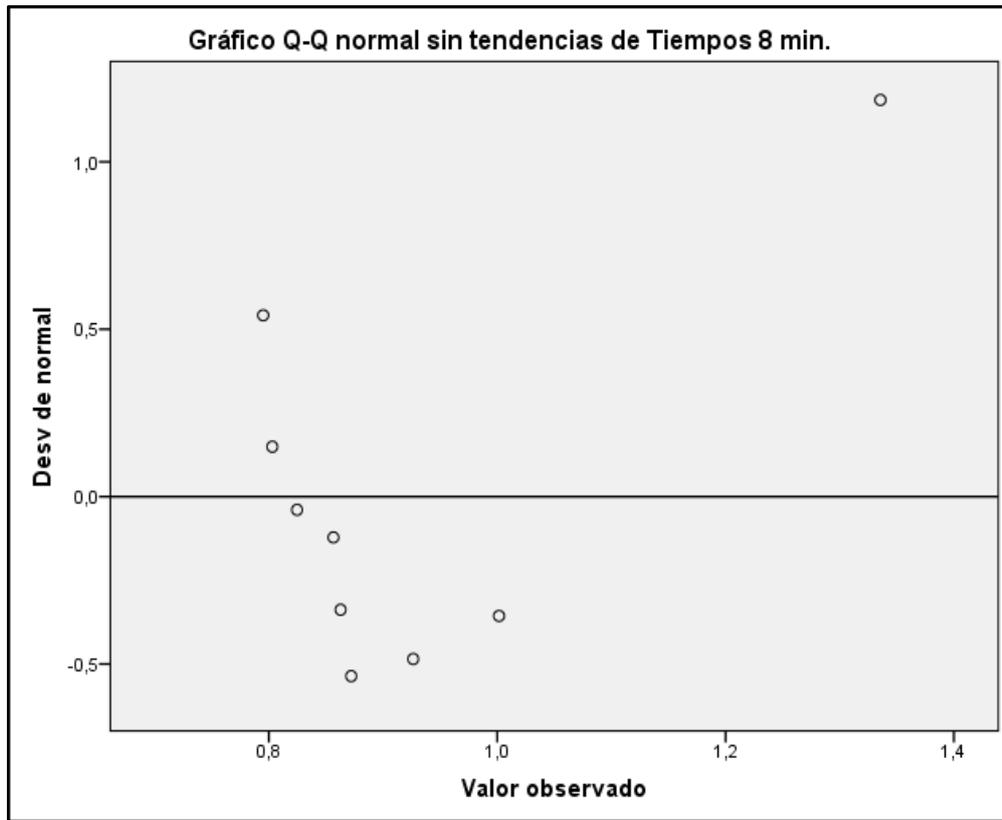
Gráfico N° 33: Q – Q normal del tiempo de 8 minutos.



*nte: Guía de Observación*

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal de tiempo 8 minutos, se observa la dispersión de los datos fuera de la línea, por tanto, se concluye que no existe normalidad en la distribución de datos.

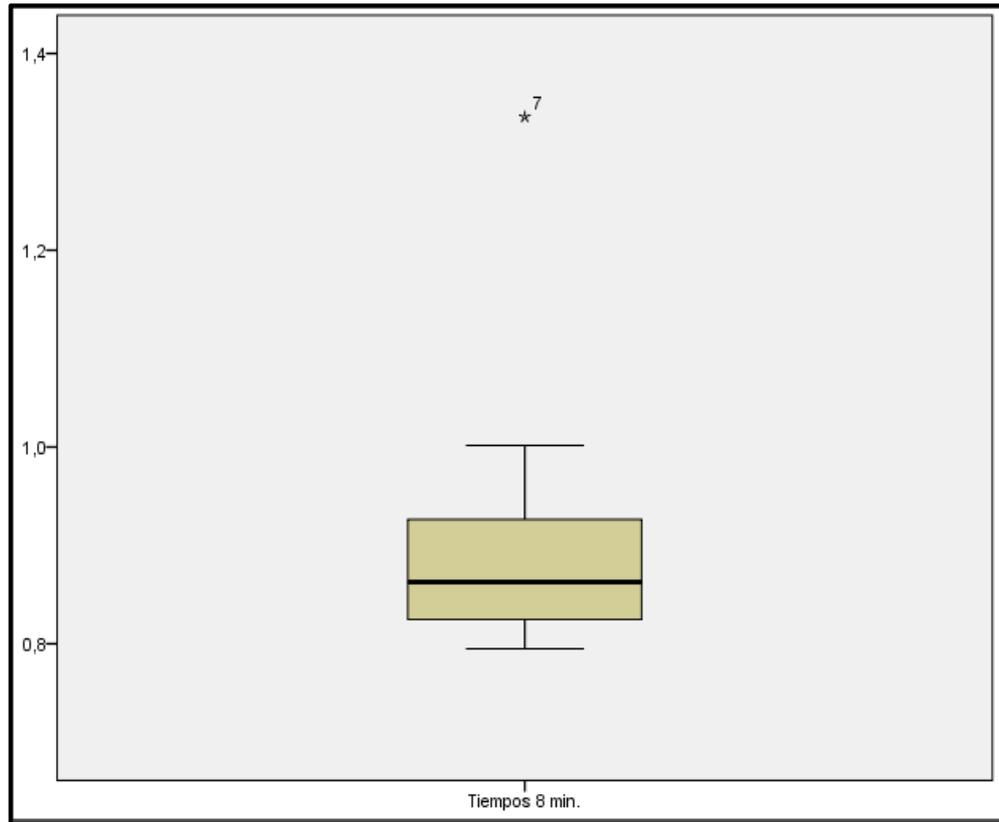
Gráfico N° 34: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 8 minutos.



*e: Guía de Observación*

**Análisis:** visto el gráfico Q-Q normal sin tendencias de tiempo de 8 minutos, encontramos lo siguiente: se observa que la densidad de datos se encuentra por debajo de la línea, por tanto, se concluye que existen datos dispersos por fuera de los intervalos de confianza y no configura una curva normal.

Gráfico N° 35: Box Plot del Tiempo de 8 minutos.



Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** Al observar el gráfico Box Plot para el tiempo de 8 minutos, encontramos que la mediana es de 0,86, el intervalo de confianza para el tiempo de 8 minutos se encuentra cercano a 1,04 y 0,79, los datos en su mayoría distribuidos en el bigote superior y menos en el bigote inferior. Cabe destacar que existe 01 dato atípico.

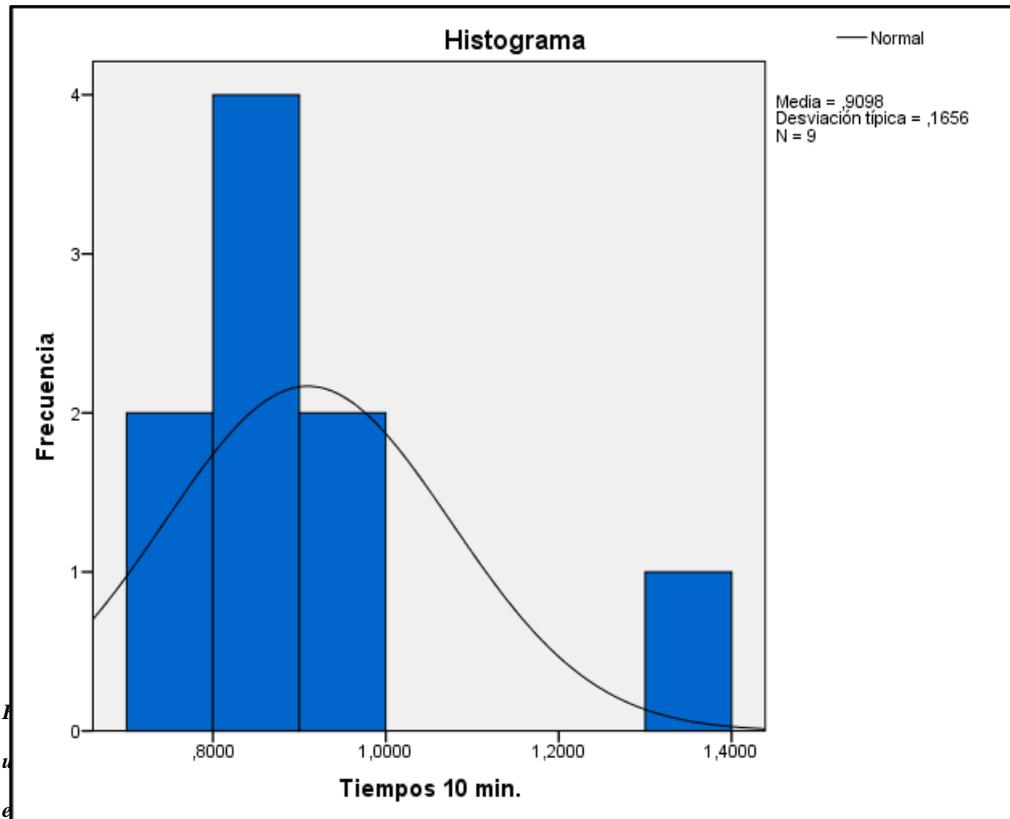
Tabla N°09: Distribución de la muestra de acuerdo a la media del tiempo de 10 minutos.

		Estadístico	Error típ.
Media		,909778	,0552082
Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	,782467	
	Límite superior	1,037088	
Media recortada al 5%		,894170	
Mediana		,850700	
Varianza		,027	
Desv. Típ.		,1656247	
Mínimo		,7842	
Máximo		1,3163	
Rango		,5321	
Amplitud intercuartil		,1495	
Asimetría		2,227	,717
Curtosis		5,354	1,400

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se observa en la tabla N° 09, la distribución de la muestra de acuerdo a la media para el tiempo de 10 minutos, obteniendo como promedio ,909778 varianza ,027 ± Desviación típica ,1656247.

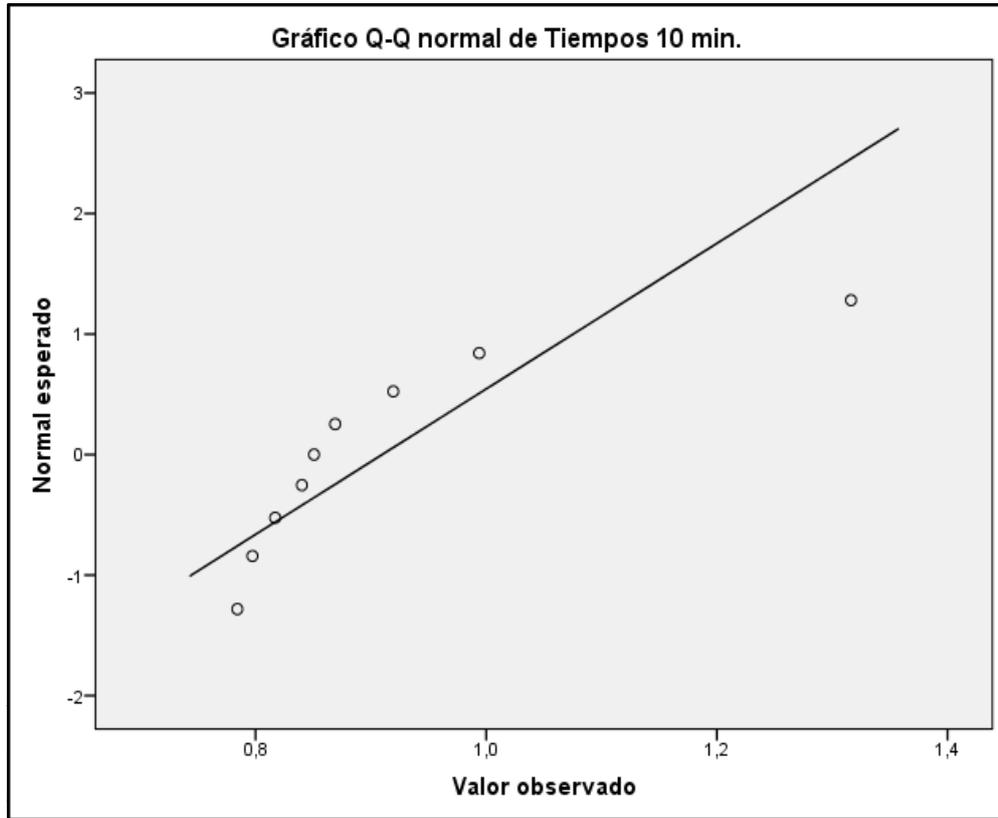
Gráfico N° 36: Distribución de acuerdo a la media del tiempo de 10 minutos.



*nte: Guía de Observación*

**Análisis:** En el gráfico N° 36, muestra el histograma según las pruebas de normalidad para el tiempo de 10 minutos, resultando un promedio ,9098 varianza ,027 ± Desviación típica ,1656. Demostrando que no existe una distribución normal para la formación de la campana de gauss.

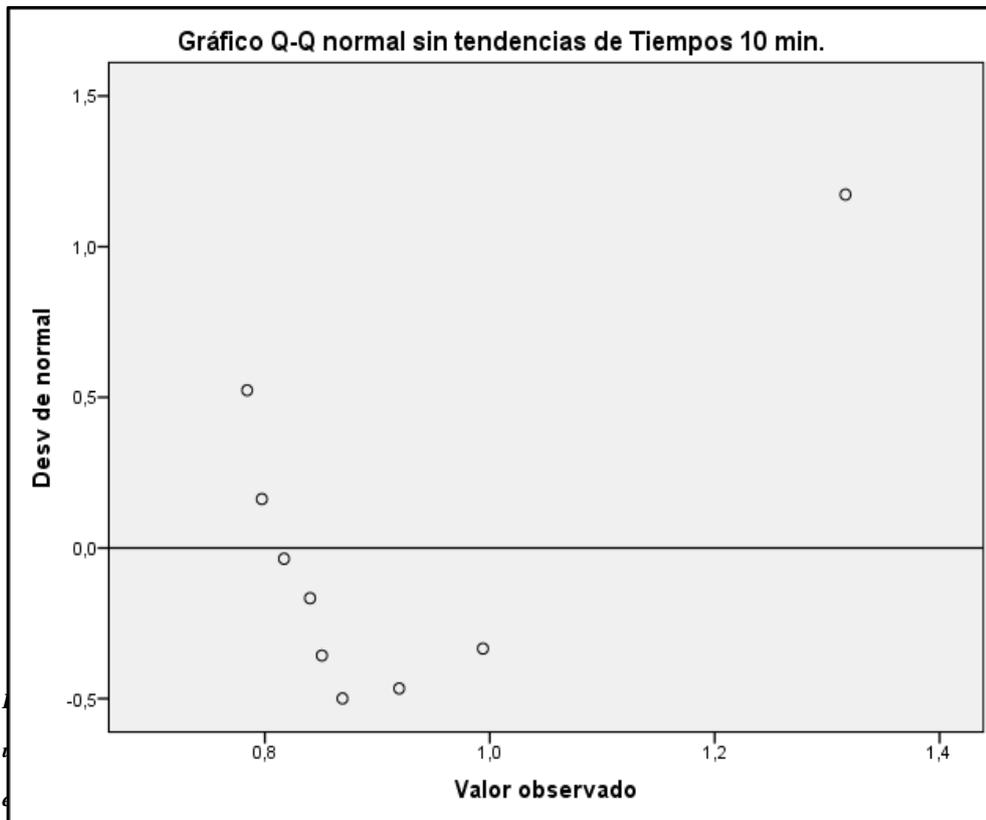
Gráfico N° 37: Q – Q normal del tiempo de 8 minutos.



*nte: Guía de Observación*

**Análisis:** En el gráfico Q-Q normal de tiempo 10 minutos, se observa la dispersión de los datos fuera de la línea normal, por tanto se concluye que no existe normalidad en la distribución de datos.

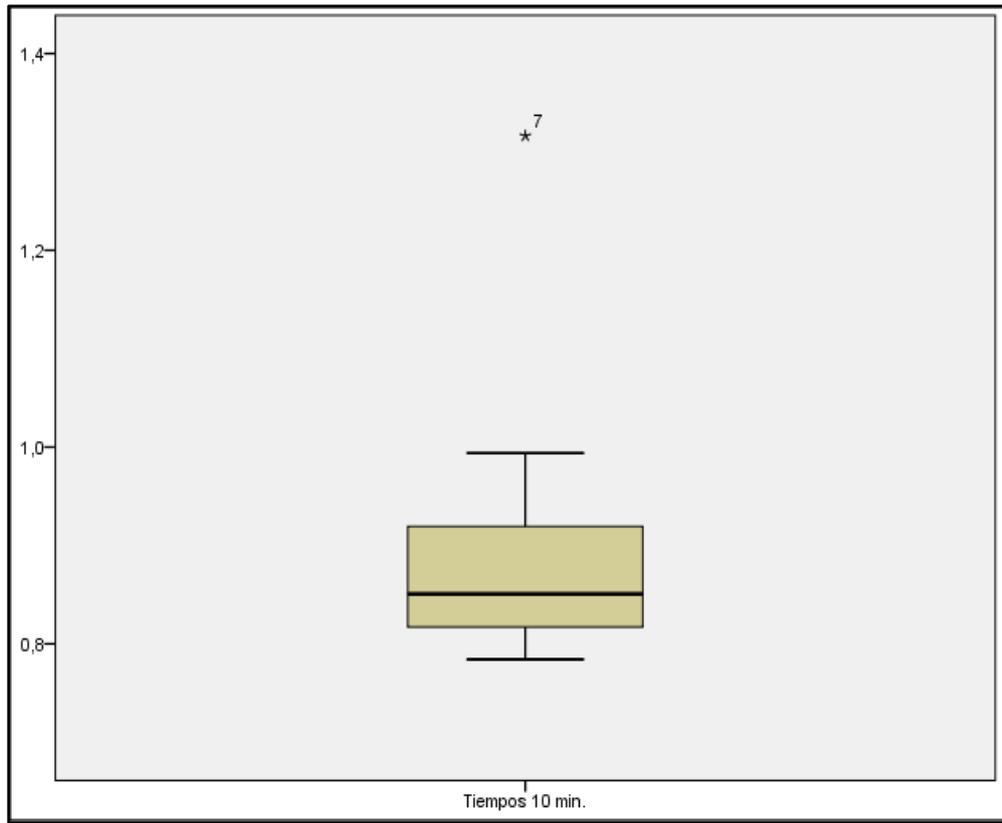
Gráfico N° 38: Q – Q normal sin tendencias del tiempo de 10 minutos.



*nte: Guía de Observación*

**Análisis:** visto el gráfico Q-Q normal sin tendencias de tiempo de 10 minutos, encontramos lo siguiente: se observa que la densidad de datos se encuentra por debajo de la línea de normalidad, por tanto, se concluye que existen datos dispersos por fuera de los intervalos de confianza y no configura una curva normal.

Gráfico N° 39: Box Plot del Tiempo de 10 minutos.



*nte: Guía de Observación*

**Análisis:** Al observar el gráfico Box Plot para el tiempo de 10 minutos, encontramos que la mediana es de 1,0, el intervalo de confianza para el tiempo de 10 minutos se encuentra cercano a 1,3 y 0,7 y que la mayoría de datos se encuentran en el bigote superior y menor en el bigote inferior. Cabe destacar que existe 01 dato atípico.

## ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

Tabla N° 10: Prueba U de Mann-Whitney

Tabla N° 10: Prueba U de Mann-Whitney				
	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
<b>Tiempos 2 min.</b>	ÓLEO DE NARANJA	16	17,50	280,00
	ACEITE DE LIMÓN	16	15,50	248,00
	Total	32		
<b>Tiempos 4 min.</b>	ÓLEO DE NARANJA	16	17,69	283,00
	ACEITE DE LIMÓN	16	15,31	245,00
	Total	32		
<b>Tiempos 6 min.</b>	ÓLEO DE NARANJA	16	17,63	282,00
	ACEITE DE LIMÓN	16	15,38	246,00
	Total	32		
<b>Tiempos 8 min.</b>	ÓLEO DE NARANJA	16	16,44	263,00
	ACEITE DE LIMÓN	14	14,43	202,00
	Total	30		
<b>Tiempos 10 min.</b>	ÓLEO DE NARANJA	9	5,00	45,00
	ACEITE DE LIMÓN	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Total	9		

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** En la Prueba U de Mann-Whitney, nos indica que para el óleo de naranja en todos los tiempos establecidos se observa que tiene mayor rango promedio a diferencia del Aceite de limón, por lo tanto se determina que para el grupo de óleo de naranja hubo mayores resultados en cuanto al peso de las muestras.

Tabla N° 11: Estadística de contraste

Tabla N° 11: Estadística de contraste				
	Tiempos 2 min.	Tiempos 4 min.	Tiempos 6 min.	Tiempos 8 min.
U de Mann-Whitney	112,000	109,000	110,000	97,000
W de Wilcoxon	248,000	245,000	246,000	202,000
Z	-,603	-,716	-,678	-,624
<b>Sig. Asintót. (bilateral)</b>	,546	,474	,498	,533
<b>Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]</b>	,564 <sup>a</sup>	,491 <sup>a</sup>	,515 <sup>a</sup>	,552 <sup>a</sup>

Fuente: Guía de Observación

**Análisis:** En la presente Tabla N° 11 de la estadística de contraste, se observa que la significancia asintótica (bilateral) para los tiempos de 2, 4, 6 y 8 minutos es mayor a 0.05 por lo tanto indica que no existe nivel de significancia (NS >0,05).

Así mismo para la significancia exacta (unilateral) también se observa que no existe nivel de significancia (NS > 0,05) para los tiempos de 2, 4, 6 y 8 minutos, lo que nos indica que no existe diferencias estadísticas entre el Óleo de naranja y el aceite de limón entre los pesos y los tiempos obtenidos.

## PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS

Tabla N° 12: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Aceite de Limón.

		Tiempo 2	Tiempo 4	Tiempo 6	Tiempo 8
		min.	min.	min.	min.
N		16	16	16	14
Parámetros	Media	,904425	,894438	,885381	,877057
normales <sup>a,b</sup>	Desviación típica	,1002829	,1001086	,1002208	,1058378
Diferencias	Absoluta	,127	,147	,139	,145
más extremas	Positiva	,106	,147	,139	,108
	Negativa	-,127	-,118	-,119	-,145
Z de Kolmogorov-Smirnov		,509	,586	,555	,543
Sig. Asintót. (bilateral)		,958	,882	,918	,929

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** se realizó la prueba de Kolmogorov- Smirnov para el aceite de limón, obteniendo como resultados de la significancia asintótica (Bilateral) mayor a 0,05 lo que indica que no existe nivel de significancia entre los pesos y los tiempos.

Tabla N° 13: Prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Óleo de Naranja.

		Tiempo 2	Tiempo 4	Tiempo 6	Tiempo 8	Tiempo 10
		min.	min.	min.	min.	min.
N		16	16	16	16	9
Parámetros	Media	,949306	,942875	,931769	,923138	,909778
normales <sup>a,b</sup>	Desviación típica	,1525507	,1515261	,1483687	,1474944	,1656247
Diferencias	Absoluta	,198	,192	,186	,198	,264
más extremas	Positiva	,198	,192	,186	,198	,264
	Negativa	-,170	-,174	-,175	-,167	-,224
Z de Kolmogorov-Smirnov		,794	,770	,746	,791	,792
Sig. Asintót. (bilateral)		,555	,594	,634	,558	,558

*Fuente: Guía de Observación*

**Análisis:** Se realizó la prueba de Kolmogorov- Smirnov para una muestra de óleo de naranja, obteniendo como resultados de la significancia asintótica (Bilateral) mayor a 0,05 lo que nos indica que no existe diferencia estadística entre los pesos y los tiempos.

### 3.7. Discusión:

El trabajo de investigación tuvo como objetivo demostrar que el efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobstrucción de gutapercha en los conductos radiculares.

Luego de haber obtenido los resultados mediante el análisis de las pruebas estadísticas para observar la normalidad de las variables y realizar la contrastación de hipótesis, se determinó por medio de las pruebas no paramétricas los resultados de la investigación, por lo tanto, se procedió a comparar con las bases teóricas y antecedentes mencionados en la presente investigación.

Según la prueba no paramétrica de U de Mann Whitney para los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos el rango promedio para el óleo de naranja es superior a diferencia del aceite de limón, indicando que existieron valores mayores en los resultados de ese grupo en relación a la pérdida de peso.

Con la prueba de Kolmogorov- Smirnov para una muestra de aceite de limón se determinó que existe eficacia de su efecto disolvente, pero no encontraron diferencia estadísticamente significativa en los tiempos de 2, 4, 6 y 8 minutos ( $NS > 0,05$ ). Asimismo, para una muestra de óleo de naranja se determinó su efecto disolvente. Sin embargo, no encontraron diferencia estadísticamente significativa entre los tiempos 2, 4, 6, 8 y 10 minutos ( $NS > 0,05$ ).

Mushtaq M. y Pineda Mejía, Martha (7, 17) en sus investigaciones coinciden que debemos considerar la estandarización de los ensayos clínicos concernientes a la solubilidad en general que deben seguir la norma ISO. Sin embargo, no existe normativa para evaluar los efectos de solventes

endodónticos sobre materiales de obturación endodóntica. Considerando que la perspectiva de éxito en los retratamientos endodónticos ha llegado a convertirse en una conducta clínica a tomar como ejemplo, ha llegado a compararse con otros procedimientos radicales como la cirugía periapical y la microcirugía endodóntica.

Para Souza RE y Walton RE (62, 63), los métodos químicos para la remoción de gutapercha han sido usados por mucho tiempo, sin embargo, las sustancias solventes, como el cloroformo y el xilol, tienen efecto de toxicidad y muchos estudios reportan incluso sustancias que estando lejos del periápice pueden alcanzar los tejidos periapicales.

Kaplowitz, Gj. (64), menciona que el uso de aceites esenciales en endodoncia está creciendo, debido a su probada seguridad, biocompatibilidad y no carcinogenicidad. Los resultados del presente estudio indican que el aceite esencial de limón y el óleo de naranja son solventes apropiados para disolver y ablandar la gutapercha, si bien es cierto no tienen la eficacia como el cloroformo o del Xilol, estas tienen como ventaja la biocompatibilidad y no toxicidad.

Martos J, Pécora JD y Spano Jce (13, 65) aportan información respecto a los aceites esenciales, señalando que son fáciles de obtener y además su uso es apropiado para abrir rápidamente el conducto radicular principalmente en obturaciones con cemento a base de óxido de zinc – eugenol, asociado o no con conos de gutapercha. Además, mencionan que el aceite de naranja es un solvente alternativo con excelentes resultados comparado con solventes potencialmente tóxicos (Cloroformo y Xilol).

Asimismo, para determinar un solvente efectivo, ideal para retratamientos endodónticos se requiere establecer un balance entre nivel de seguridad y protección de tejidos, nivel de agresión a tejidos periapicales y capacidad química del solvente para llevar a cabo la disolución.

Ruddle (66) define al retratamiento (desobstrucción del conducto radicular) como un procedimiento que se emplea cuando se requiere rectificar una obturación defectuosa o cuando existe alguna sintomatología en el paciente, que nos indique realizar una mayor limpieza e instrumentación del conducto.

La gutapercha puede ser removida sin mayor dificultad con el uso de solventes orgánicos como los aceites esenciales, asociados con instrumentación mecánica. Los resultados del presente estudio mostraron que el aceite esencial de limón y el óleo de naranja presentan similares características y efecto disolvente.

Sáenz, Percy (15) afirma que el aceite esencial extraído de la cascara de limón, es fácil de obtener en su procesamiento y además es de bajo costo. En ese sentido, en la ciudad de Piura, el limón es una de las materias primas de mayor producción, por lo tanto, debemos considerar los resultados del presente estudio y aprovechar este aceite esencial extraído del limón sutil, como un solvente alternativo en los retratamientos endodónticos.

En el presente estudio, el aceite esencial de limón demostró similar capacidad disolvente que el óleo de naranja, lo cual difiere en lo mencionado por Mushtg M y col. (2012), Pineda mejía y col. (2011), Batista de Faria y col. (2011), Tonamaru M y col. (2010), Silva B y col (2007), Martos et al (2005), donde demostraron que el Xilol presenta mayor capacidad disolvente, seguido del óleo de naranja y Eucaliptol.

Zoulo Luis Mario (67) menciona que el uso de grandes cantidades de solvente puede dejar las paredes dentinarias más sucias, porque la gutapercha se adhiere a sus irregularidades con lo cual coincidimos que es suficiente aplicar dos gotas de solvente desde el tercio cervical con el fin de evitar extrusiones a nivel de tejidos periapicales, además refiere que el óleo de naranja no es tóxico en comparación con el xilol. De acuerdo a lo observado durante la aplicación de las sustancias disolventes, puedo referir que el efecto disolvente del aceite esencial de limón y el óleo de naranja se debe a que producen reblandecimiento de la gutapercha en el conducto radicular, lo cual permite su remoción total con ayuda de instrumentos como las limas K Flexo file y las limas Hedström.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se logró demostrar estadísticamente que el efecto disolvente in vitro del aceite de limón es similar o igual al óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares. Sin embargo, descriptivamente si existe mayor efecto disolvente del aceite esencial de limón en comparación al óleo de naranja.

### **3.8. Conclusiones:**

1. El efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón fue mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares durante las pruebas en el laboratorio.
2. No se encontró diferencia entre el óleo de naranja y el aceite esencial de limón en el efecto disolvente entre los tiempos de 2, 4, 6, 8 y 10 minutos (NS> 0,05).
3. Se determinó que estadísticamente no existe diferencia significativa (NS> 0,05) entre el aceite esencial de limón y el óleo de naranja, siendo ambos eficaces en la desobturación de la gutapercha en los conductos radiculares.

### **3.9.Recomendaciones:**

1. Los aceites esenciales tienen principios activos, concentraciones y propiedades que aún no han sido descritas y conocidas por la odontología, por lo tanto, se recomienda a los odontólogos usarlos con precaución y las respectivas medidas de bioseguridad.
2. Realizar estudios al aceite esencial de limón, que permitan evaluar la citotoxicidad y descartar irritación sobre piel y mucosas; así mismo estudio por medio de microscopia de barrido electrónico (MEB) para observar y analizar el efecto que produce sobre la estructura dentinaria.
3. Se recomienda que nuestros docentes de la universidad Alas Peruanas incentiven al alumno a realizar el estudio de estos aceites esenciales, asociados a instrumentación rotatoria, con la finalidad de obtener estudios de investigación de mayor nivel con evidencia científica que permitan lograr el empleo de estos aceites esenciales dentro de los protocolos para retratamiento endodóntico.

### 3.10. Fuentes de Información:

1. Gutmann, JL. Criterios clínicos, radiográficos e histológicos para evaluar el resultado del tratamiento endodóntico. Clínica Odontológica de Norteamérica. 1992; 36(2); 391-404. [Revisado 28 mayo 2016].
2. Sankarsingh, C. Determinación de éxito y fracaso en el tratamiento de conductos. Carlos Bóveda. (en Línea) Venezuela. 2003.  
Disponible  
en:[www.carlosboveda.com/odontoloosfolders/odontologoinvitadoold/odontoinvitado\\_33.com](http://www.carlosboveda.com/odontoloosfolders/odontologoinvitadoold/odontoinvitado_33.com) [Revisado 30 mayo 2016].
3. Chang Raymond, Goldsby Kenneth. Química 11va edición. Año 2013.  
capítulo 12 pagina 520. [Revisado 30 mayo 2016].
4. José Antonio García-García, Arturo Reding-Bernal, Juan Carlos López Alvarenga. "Cálculo del tamaño de la muestra en Investigación en educación médica". Elsevier Inv. Ed.Med 2013; 2(8):217-224. [Revisado 01 Junio 2016].
5. Hidalgo Suasnavas, Lourdes Monserrat. "Estudio In vitro, retratamiento en dientes uniradiculares obturados con gutapercha, para observar la acción del solvente y su efecto sobre las paredes dentinarias, en comparación con técnica de desobturación mecánica", Tesis para optar Título de cirujano Dentista. Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), año 2015. [Revisado 02 Junio 2016].
6. Luri Holanda Braga (2014); Estudio de la eficacia de los diferentes disolventes en el cemento MTA Fillapex para el sellado del canal. Universidad Federal De Rio Grande De Norte, Natal - Brasil. [Revisado 02 junio 2016].

7. 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.*2012, 15(2):141-145. [Revisado 05 junio 2016].
8. Batista de Faría N, Etchebehere L, Guerreiro J, Camargo F, Tanomaru M. Effectiveness of three solvents and two associations of solvents on guttapercha and resilon. *Braz Dent J.*2011; 22(1):41-44. [Revisado 10 Junio 2016]
9. Tanomaru M, Azeredo T, Antunes E, Ferreira G, Guerreiro J. Solvent capacity of different substances on gutta-percha and Resilon. *Braz dent.*2010; 21(1): 46-49. [Revisado 15 Junio 2016]  
  
Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/bdj/v21n1/a07v21n1.pdf>.
10. Gislaine Hoog KALED y col (2009) "Retratamiento de endodoncia: un análisis comparativo de la eficacia de la eliminación de obturación de los conductos radiculares realizado por tres métodos" Artículo de investigación publicado en *Revista Gaúcha Odontol.*, Porto Alegre, v.59, n. 1, p.103-108, jan./mar., 2011. [Revisado 10 junio 2016].
11. Zaccaro Scelza, Miriam y col; Comparative sem evaluation of three solvents used in endodontic retreatment: an ex vivo study. *Journal appl. Oral Sci.* Vol 16. N°1, Bauru Jan/Feb. 2008 [Revisado 16 junio 2016]  
  
Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572008000100006>
12. Silva B, Elis J, Guerra R, Martos J, Burkert Del Pino F. Dissolving efficacy of some organic solvents on guttapercha. *Braz Oral Res.* 2007; 21(4):303-307. [Revisado 17 Junio 2016]

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).

13. Martos, J, Gastal MT, Sommer L, et al. Dissolving efficacy of organic solvents on root canal sealers. *Clinical Oral Invest*; 10(1): 50-54, 2005. [Revisado 18 Junio 2016]
14. Pécora JD, Costa WF, Filho DS, Sarti SJ. Apresentação de um óleo essencial, obtido de citrus aurantium, eficaz na desintegração do cimento de óxido de zinco-eugenol do interior de canal radicular. *Odonto*. 1991/1992; 1:130-2. [Revisado 15 Junio 2016].
15. Sáenz Machuca Percy; “Efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares”. Tesis de investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego - Trujillo 2014. [Revisado 20 Junio 2016]
16. Herrera Plasencia, Paul Martin; “comparación in vitro del aceite esencial de cáscara de limón (citrus limón) y del aceite esencial de cáscara de naranja (citrus sinensis) como disolventes de la gutapercha de uso endodóntico según tiempo de exposición y acción tóxica utilizando Artemias franciscanas y determinación de sus compuestos a través de la cromatografía de gases”. Tesis de maestría en estomatología con mención en endodoncia- Universidad Privada Cayetano Heredia año 2013. [Revisado 22 Junio 2016]

Disponible en:

<http://www.upch.edu.pe/epgvac/prog/tesispost/tesis.php?cod=001463>

17. Pineda M. Palacios E. Terán L. Nuñez M. Gloria W. Abuhadba T. Evaluación in vitro de tres solventes de gutapercha. *Odontol San marquina*.2011; 14(1):15-18. [Revisado 10 Junio 2016] Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/199500309/aceites-escenciales>.
18. Figun, Mario. E. Anatomía Odontológica funcional y aplicada. Segunda edición- Buenos Aires 2003; capítulo 8, 186-187. [Revisado 31 mayo 2016].
19. Estrela, C. Ciencia Endodóntica. 1ra ed. Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamericanas; 2005.Capítulo I, paginas 1-21. [Revisado 01 de junio 2016].
20. Villena Martínez H. Terapia Pulpar en endodoncia. Segunda edición: Lima Perú; editorial Ripano 2012. Capítulo 3, paginas 40-42. [Revisado 04 de junio 2016].
21. Mounce R., DDS. Strategies for Management of the Apical Third. *Dent Today*, 2006 Jul; 25(7):104-106. [Revisado 05 de junio 2016].
22. Leonardo, MR. Endodoncia: Tratamiento de Conductos Radiculares Principios Técnicos y Biológicos. Capítulo 2, paginas 19 – 44. Sao Paulo: Artes Médicas; 2005. [Revisado 07 de junio 2016].
23. Weine, FS. Tratamiento Endodóntico. 5ta ed. Madrid: Harcourt Brace; 1997. Capítulo 2, paginas 22- 55 [Revisado 09 de junio 2016].
24. Adad, H. Rivas, J. Geraldés, F. Mauricio, G. Evaluación del Éxito Clínico y Radiográfico Post-Tratamiento de Diente con Necrosis Pulpar y Lesión Periapical Visible Radiográficamente. *Acta Odontológica Venezolana*. (Revista de Internet) 2007. 45(2). [Revisado 10 de junio 2016].  
Disponible en: [www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2007/2)

25. Dental Professional Community by the American Association of Endodontics. Valoración de la Dificultad del Caso Endodóntico y Derivación. *Endodoncia*. 2006; 24(3): 175-9. [Revisado 11 de junio 2016].
26. Khedmat, S. Evaluation of Endodontic Treatment Failure of Teeth With Periapical radiolucent Areas and Factors Affecting It. *J. Dent.* 2004; 1(2): 34-8. [Revisado 02 Junio 2016]
27. Paik, S. Sechrist, C. Torabinejad, M. Levels of Evidence for the Outcome of Endodontic Retreatment. *JOE*. 2004; 30(11): 745-50. [Revisado 12 de junio 2016].
28. Seltzer, S. *Endodoncia: Consideraciones Biológicas en los Procedimientos Endodónticos*. 1ra ed. USA.: Editorial Mundi; 1979. [Revisado 13 de julio 2016].
29. Soares, L. Goldberg, F. *Endodoncia: Técnica y Fundamentos*. Capítulo 7, paginas 77 – 125. 1ra ed. Brasil: Editorial Médica Panamericana; 2002. [Revisado 25 de mayo 2016].
30. James L. Gutmann, Thom C. Dumsha, Paul E. Lovadahi. *Solución de problemas en endodoncia: Prevención, identificación y tratamiento*. 4ta ed. Madrid: Elsevier; 2007.
31. Katz, HR. Predictors of Endodontic Success. *JOE*. 2000; 26(2): 111-3. [Revisado 04 Junio 2016]
32. Cohen, S. Burns, R. *Vías de la Pulpa*. Primera parte, capítulo 9, paginas 289 – 358. 7ma ed. Madrid: Harcourt Brace; 1999. [Revisado 28 mayo 2016].

33. Farzaneh, M. Abitbol, S. Lawrence, HP. Friedman S. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase I: Initial Treatment. JOE. 2004; 30(5): 302-9. [Revisado 10 junio 2016].
34. G. Bergenholtz, L. Spangberg. Controversies in Endodontics. USA: International and American Associations for Dental Research. (Monografía en Internet) 2004. [Revisado 15 junio 2016].
35. Chugal, NM. Clive, J. Spångberg. Endodontic Treatment Outcome: Effect of the Permanent Restoration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 104(4): 576-82. [Revisado 28 mayo 2016].
36. Canalda Sahli, C. Brau Aguade, E. Endodoncia: Técnicas Clínicas y Bases Científicas. 2da ed. Madrid: Elsevier España; 2006. [Revisado 05 julio 2016].
37. Bombarda de Andrade, F. et al. Antimicrobial effect of propolis and other substances against selected endodontic pathogens. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 104(5): 709- 16. [Revisado 06 julio 2016].
38. Friedman, S. Abitbol, S. Lawrence HP. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase I: Initial Treatment. JOE. 2003; 9(12): 787-93. [Revisado 15 julio 2016].
39. Siqueira, J. Roças, IN. Paiva, SM. Guimarães-Pinto, T. Magalhães, K. Lima, K. Bacteriologic investigation of the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine during the Endodóntico treatment of teeth with apical periodontitis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2007; 104(1): 122-30. [Revisado 17 julio 2016].

40. Stuart, CH. Schwartz SA. Beeson TJ. Owatz CB. Enterococcus faecalis: It's Role in Root Canal Treatment Failure and Current Concepts in Retreatment. JOE. 2006; 32(2): 93-8. [Revisado 16 julio 2016].
41. Ángeles Méndez. "Aceites esenciales". La Guía de Química. 2010. [Revisado el 05 agosto 2016].  
Disponible en:  
<http://quimica.laguia2000.com/quimica-organica/aceites-esenciales#ixzz4JaO2dKCc>
42. 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. [Revisado 06 Junio 2016]
43. Martínez M, Alejandro, Aceites Esenciales, Universidad de Antioquia Facultad de Química farmacéutica. Medellín 2003. Revista Científica. [Revisado 20 junio 2016].
44. Normas oficiales, Aceites Esenciales y Derivados cítricos. México 1978. Fuente de información: Revista de la Empresa Limones Piuranos S.A.C. [Revisado 10 Junio 2016].
45. Cerutti, Mariano y col. Introducción a la obtención de aceite esencial de limón. Revista Invenio, Junio 2004. [Revisado 13 Junio 2016].
46. Pécora JD, Costa WF, Filho DS, Sarti SJ. Apresentação de um óleo essencial, obtido de citrus aurantium, eficaz na desintegração do cimento de óxido de zinc-eugenol do interior de canal radicular. Odonto. 1991/1992; 1:130-2. [Revisado 15 Junio 2016]. Disponible en: <http://blackstar.forp.usp.br/restauradora/laranja.htm>

47. Ecu red. "Disolventes", Herramienta Online para crear y buscar Artículos.  
Disponible en: <https://www.ecured.cu/Disolvente>  
[Revisado 15 de agosto 2016].
48. Estrela, C. Ciencia Endodóntica. 1ra ed. Sao Paulo: Artes Medicas Latinoamericanas; 2005. Capítulo 15, paginas 643- 644 [Revisado 22 de agosto 2016].
49. Kaplowitz GJ. Evaluation of gutta-percha solvents. J Endod 1990; 16:539-40. [Revisado 10 agosto 2016].
50. Wourms DJ, Campbell AD, Hicks ML, Pelleu-Jr GB Alternative solvents to chloroform for gutta-percha removal. J Endod 1990; 16:224-26. 143. [Revisado 11 agosto 2016].
51. Estrela CRA, Estrela C, Marcomini JL, Loreto-Jr F, Ribeiro RG. Acao antimicrobiana de solventes de gutapercha. Rev Bras Odontol 2001; 58:154-157. [Revisado 13 agosto 2016].
52. Fuente de información: [Revisado 22 junio 2016]  
<http://definicion.de/eficacia/#ixzz4CPfMJrno>  
Fuente de información: [Revisado 22 Junio 2016]  
<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas2Morfologia/morfologiacidad.html>
53. Fuente de información: [Revisado 22 Junio 2016]  
<http://definicion.de/tratamiento/#ixzz4CPgihzjK>
54. Fuente de información: [Revisado 22 Junio 2016]  
[http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/32\\_3445.aguilarrojasw.barzunaulloam.pdf](http://www.ulacit.ac.cr/files/revista/articulos/esp/resumen/32_3445.aguilarrojasw.barzunaulloam.pdf)

55. Yañez X, Lugo L, Parada D. Estudio de la Cascara de la Naranja Dulce (Citrus Sinensis, Variedad Valenciana) cultivada en Labateca. Bistua. 2007; 5 (1): 3-8. [Revisado 22 Junio 2016]  
Disponible en:  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_10/recursos/general/pag\\_contenido/publicaciones/bistua\\_revista\\_ciencias\\_basica/2007/12082010/rev\\_bistua\\_vol5\\_num1\\_art1.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_10/recursos/general/pag_contenido/publicaciones/bistua_revista_ciencias_basica/2007/12082010/rev_bistua_vol5_num1_art1.pdf).
56. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. 21va ed. Madrid: Espasa Calpe; 1992. [Revisado 24 junio 2016].
57. Rosenberg J, Epstein L. Química general. 7ma ed. Madrid: McGraw-Hill; 1991. [Revisado 25 junio 2016].
58. Fuente de información: <http://www.significados.com/in-vitro/>  
[Revisado 22 Junio 2016]
59. Fuente de información: [Revisado 22 Junio 2016]  
<http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas12Obturacion/gutapercha.html>
60. Fuente de información: [Revisado 22 Junio 2016]  
[https://www.ucursos.cl/odontologia/2010/0/OD5203/1/material\\_docente/bajar?id\\_material=564302](https://www.ucursos.cl/odontologia/2010/0/OD5203/1/material_docente/bajar?id_material=564302).
61. Souza RE, Souza EA, Sousa-Neto MD, Pietro RC. In vitro Evaluation of different chemical agents for the decontamination of gutta-percha cones. Pesqui Odontol Bras. 2003; 17(1):75-7. [Revisado 16 agosto 2016].
62. Walton R. Intracanal medications. Dent Clin North Am. 1984; 28(4): 783-96. [Revisado 17 agosto 2016].
63. Kaplowitz Gary j. Evaluation of the ability of essential oils to dissolve gutta-percha. J endod. 1991; 17(9): 448-9. [Revisado 19 agosto 2016].

64. Pécora JD, Spanó JCE, Barbin EL. In vitro study on the softening of gutta-percha cones in endodontic retreatment. Braz dent J 1993; 4(1):43-7. [Revisado 28 mayo 2016].
65. Ruddle CJ. Retratamiento no quirúrgico. En Cohen/Burns. Las vías de la pulpa 8va edición tercera parte. Barcelona. Mosby Inc: 2002. Capítulo 25. [Revisado 22 julio 2016].
66. Zuolo Mario. Reintervención en endodoncia. In Santos, Editor. Sao Paulo: Gen; 2012. Páginas 117-119. [Revisado 26 julio 2016].

# **ANEXOS**

Anexo 01: Matriz de Consistencia.

**“EFICACIA DEL EFECTO DISOLVENTE DEL ACEITE DE LIMÓN VERSUS EL ÓLEO DE NARANJA EN LA DESOBTURACIÓN DE GUTAPERCHA EN CONDUCTOS RADICULARES”.**

Variables	Definición conceptual	Problemas	Objetivos	Hipótesis	Definición operacional	
					Aspectos o Dimensiones	Indicadores
<b>Sustancia Disolvente</b>	Sustancia que presenta la propiedad de ayudar en la solubilidad de la gutapercha y/o del cemento endodóntico utilizados en la obturación del conducto radicular. El ablandamiento de esos materiales facilita el vaciamiento del conducto radicular.	<p><b>Principal:</b> ¿El efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares?</p> <p><b>Secundario 1:</b> ¿Cuál es el efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8, 10 Minutos?</p>	<p><b>General:</b> Demostrar que el efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares.</p> <p><b>Específico 1:</b> Determinar es el efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares a los</p>	<p><b>Hipótesis General:</b> “El efecto disolvente del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares”</p> <p><b>Hipótesis Secundarias:</b> 1.-.El efecto in vitro del aceite de limón en la desobturación de gutapercha en los conductos radiculares.es superior a los 4 minutos.</p>	Cuantitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aceite Esencial de Limón</li> <li>- Óleo de Naranja</li> </ul>
		Es la mezcla que resulta de disolver cualquier sustancia, donde existe el soluto				

<p align="center"><b>Efecto Disolvente</b></p>	<p>(sustancia disuelta) y el solvente (sustancia en donde se disuelve el soluto). Los disolventes pueden tener un efecto en la solubilidad, estabilidad y velocidad de reacción.</p>	<p><b>Secundario2:</b> ¿Cuál es el efecto in vitro del óleo de naranja en la desobtención de gutapercha en los conductos radiculares a los 2, 4, 6, 8,10 Minutos?</p> <p><b>Secundario 3:</b> ¿Existirá diferencia significativa del efecto disolvente del aceite esencial de limón comparado con el óleo de naranja?</p>	<p>2,4,6,8,10 Minutos</p> <p><b>Específico 2:</b> Determinar el efecto in vitro del óleo de naranja en la desobtención de gutapercha en los conductos radiculares a los 2,4,6,8,10 Minutos</p> <p><b>Específico 3:</b> Comprobar la diferencia significativa del efecto disolvente del aceite esencial de limón comparado con el óleo de naranja.</p>	<p>2.- El efecto in vitro del óleo de naranja en la desobtención de gutapercha en los conductos radiculares es superior 8, minutos.</p> <p>3.- Si existe diferencia significativa del efecto del aceite esencial de limón versus el óleo de naranja</p>	<p align="center">Cuantitativa</p>	
--	--	---	---	---	------------------------------------	--

Anexo 02: Ficha de Observación: Recolección de datos para Aceite Esencial de Limón.

Muestra	Aceite Esencial de Limón								
N° de Pieza	Longitud	Peso			Tiempos				
	Long. De la pieza dentaria (medida con regla Pie de Rey)	Pieza dentaria sin Obturación del Conducto	Pieza dentaria con Obturación del Conducto	Pieza dentaria con receptáculo de 0.4 mm C/ fresas Peso y GG	2'	4'	6'	8'	10'
1	21 mm	0.8433 gr	0.8877 gr	0.8731 gr	0.8693 gr	0.8607 gr	0.8500 gr	0.8287 gr	-
2	22 mm	0.8927 gr	0.8992 gr	0.8890 gr	0.8851 gr	0.8732 gr	0.8661 gr	-	-
3	21.5 mm	0.9874 gr	1.0382 gr	1.0338 gr	1.0142 gr	1.0066 gr	0.9959 gr	0.9649 gr	-
4	21 mm	0.7679 gr	0.7864 gr	0.7771 gr	0.7715 gr	0.7642 gr	0.7564 gr	0.7483 gr	-
5	22 mm	0.7890 gr	0.8158 gr	0.8027 gr	0.7932 gr	0.7841 gr	0.7724 gr	0.7621 gr	-
6	20 mm	0.8754 gr	0.8943 gr	0.8876 gr	0.8645 gr	0.8507 gr	0.8483 gr	-	-
7	22.5 mm	0.9820 gr	1.0121 gr	1.0085 gr	0.9906 gr	0.9800 gr	0.9700 gr	0.9617 gr	-
8	21.5 mm	0.8444 gr	0.8701 gr	0.8586 gr	0.8416 gr	0.8332 gr	0.8236 gr	0.8163 gr	-
9	21 mm	0.8818 gr	0.8860 gr	0.8691 gr	0.8629 gr	0.8556 gr	0.8492 gr	0.8286 gr	-
10	20 mm	0.7116 gr	0.7295 gr	0.7212 gr	0.7107 gr	0.7041 gr	0.6925 gr	0.6871 gr	-
11	21.5 mm	0.9157 gr	0.9357 gr	0.9222 gr	0.9139 gr	0.9063 gr	0.9002 gr	0.8893 gr	-
12	22 mm	1.0014 gr	1.0369 gr	1.0205 gr	1.0026 gr	0.9938 gr	0.9800 gr	0.9740 gr	-
13	23 mm	1.0216 gr	1.0394 gr	1.0256 gr	1.0075 gr	0.9961 gr	0.9866 gr	0.9687 gr	-
14	22 mm	0.9055 gr	0.9330 gr	0.9180 gr	0.8934 gr	0.8717 gr	0.8591 gr	0.8515 gr	-
15	23 mm	0.9977 gr	1.0138 gr	1.0001 gr	0.9728 gr	0.9597 gr	0.9512 gr	0.9346 gr	-
16	21 mm	1.1032 gr	1.1134 gr	1.0974 gr	1.0770 gr	1.0710 gr	1.0646 gr	1.0630 gr	-

Trabajo de investigación: “Eficacia del efecto disolvente del aceite de limón versus el Óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en conductos radiculares”.

Bach. Konmin Segundo Wong Viera.

Cód. Matric. 2008170761.

Anexo 03: Ficha de Observación: Recolección de datos para el Óleo de Naranja.

Muestra	Óleo de Naranja								
	Longitud	Peso			Tiempos				
N° de Pieza	Long. De la pieza dentaria (medida con regla Pie de Rey)	Pieza dentaria sin Obturación del Conducto	Pieza dentaria con Obturación del Conducto	Pieza dentaria con receptáculo de 0.4 mm C/ fresas GG	2'	4'	6'	8'	10'
1	20.5 mm	0.9242 gr	0.9709 gr	0.9519 gr	0.9475 gr	0.9419 gr	0.9343 gr	0.9264 gr	0.9194 gr
2	21 mm	0.8907 gr	0.9057 gr	0.8865 gr	0.8845 gr	0.8794 gr	0.8695 gr	0.8675 gr	-
3	22 mm	1.0052 gr	1.0362 gr	1.0209 gr	1.0202 gr	1.0179 gr	1.0108 gr	1.0016 gr	0.9939 gr
4	21.5 mm	0.7955 gr	0.8310 gr	0.8184 gr	0.8170 gr	0.8124 gr	0.8062 gr	0.7950 gr	0.7842 gr
5	20 mm	0.8782 gr	0.9073 gr	0.8974 gr	0.8963 gr	0.8926 gr	0.8849 gr	0.8721 gr	0.8690 gr
6	21.5 mm	0.8328 gr	0.8650 gr	0.8480 gr	0.8449 gr	0.8378 gr	0.8332 gr	0.8247 gr	0.8170 gr
7	22 mm	1.3343 gr	1.4054 gr	1.3894 gr	1.3740 gr	1.3672 gr	1.3498 gr	1.3356 gr	1.3163 gr
8	21.5 mm	0.8195 gr	0.8523 gr	0.8312 gr	0.8282 gr	0.8255 gr	0.8146 gr	0.8030 gr	0.7973 gr
9	22.5 mm	1.1657 gr	1.2021 gr	1.1825 gr	1.1805 gr	1.1719 gr	1.1546 gr	1.1483 gr	-
10	22.5 mm	0.9213 gr	0.9528 gr	0.9421 gr	0.9306 gr	0.9263 gr	0.9121 gr	0.9075 gr	-
11	23 mm	1.0225 gr	1.0846 gr	1.0608 gr	1.0553 gr	1.0416 gr	1.0222 gr	1.0077 gr	-
12	21.5 mm	0.8100 gr	0.8219 gr	0.8082 gr	0.8035 gr	0.8004 gr	0.7930 gr	0.7806 gr	-
13	21.5 mm	0.8545 gr	1.0287 gr	1.0197 gr	1.0089 gr	0.9992 gr	0.9820 gr	0.9775 gr	-
14	19 mm	0.8182 gr	0.8944 gr	0.8840 gr	0.8784 gr	0.8718 gr	0.8655 gr	0.8628 gr	0.8402 gr
15	20 mm	0.7874 gr	0.8393 gr	0.8345 gr	0.8234 gr	0.8177 gr	0.8073 gr	0.8034 gr	-
16	21 mm	0.8681 gr	0.9270 gr	0.9043 gr	0.8957 gr	0.8824 gr	0.8683 gr	0.8565 gr	0.8507 gr

Trabajo de investigación: “Eficacia del efecto disolvente del aceite de limón versus el Óleo de naranja en la desobturación de gutapercha en conductos radiculares”.

Bach. Konmin Segundo Wong Viera.

Cód. Matric. 2008170761

Anexo 04: Composición de instrumentos y materiales utilizados.

<b>PRODUCTO</b>	<b>COMPOSICIÓN</b>	<b>LOTE</b>	<b>FABRICA</b>
Fresa redonda	Fresa Diamantada Modelo: 001-016M	K39138	MDT, Israel
Endo Z	Parte activa fabricada de carbonato de tungsteno (k20) y una parte inactiva, en la corona dorada fabricada de acero inoxidable, DINI 4197, conteniendo 13% de cromo.	----	Dentsply Maillefer
Limas K flexofile (1era serie)	Limas manuales de acero inoxidable DIN 1.4310, electro pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Níquel), son fabricadas por torsión a partir de vástago cuadrado.	1278695	Dentsply Maillefer
Limas HedstrÖem (1era serie)	Limas manuales de acero inoxidable DIN 1.4310, electro pulido, perteneciente a la clasificación AISI 302 (con 17% de cromo y 8% de Níquel), son fabricadas por torsión a partir de vástago redondo.	0009380	Dentsply Maillefer
Espaciadores	Son fabricadas en acero inoxidable o en níquel-titanio	1068321	Dentsply Maillefer
Fresas Gates Glidden	Son fabricadas en Acero inoxidable	8517530	Dentsply Maillefer
Conos de gutapercha (1era serie)	Gutapercha, Óxido de zinc, Colorantes y resina vegetal.	040213	Dentsply Maillefer
Cemento Endofill	Polvo: Óxido de Cinc, Resina Hidrogenada, Sub carbonato de Bismuto, Sulfato de Bario y Borato de Sodio. Líquido: Eugenol, Aceite de Almendras Dulces y BHT.	978397G	Dentsply Maillefer
Ionómero de vidrio IONOMAX	Cemento tipo I, para adhesión de restauraciones. Polvo 14gr Líquido 10ml	17644 17273	Laboratorios SL Argentina
Óleo de Naranja	Aceite esencial de Naranja Dulce.	627815	Maquira Brasil.
Aceite de Limón	Aceite Esencial de Limón sutil.	-	Empresa Limones Piuranos S.A.C

## Anexo N° 05: Prueba Piloto Para Comprobar

### “Efecto Disolvente del Aceite Esencial de Limón en Conos de Gutapercha Versus Oleo de Naranja”

#### 1. Descripción:

Con el objetivo de conocer, observar características y comprobar su efecto disolvente del Aceite Esencial de limón y del óleo de naranja, se procedió a realizar esta prueba piloto debido a que existen pocos estudios previos en relación con estos productos.

Por lo tanto, fue necesario someterlo a prueba con la finalidad de demostrar su efecto disolvente in vitro sobre conos de gutapercha.

La presente prueba se realizó en el laboratorio de prótesis dental de la universidad Alas Peruanas- Filial Piura, evaluándose por medio de un instrumento; bajo la supervisión del CD. Neil R. Velarde Chero.

#### 2. Definiciones:

- Aceite Esencial:

Se considera como Aceite Esencial únicamente a la sustancia volátil obtenida por un proceso físico de material vegetal, no es tóxico, y posee un color ligeramente amarillo.

Los aceites esenciales orgánicos en su mayoría son insolubles en agua, pero de fácil remoción por medio de sustancias tensoactivas.

En odontología se ha encontrado que los aceites esenciales son eficaces en el tratamiento de úlceras, *Candida albicans* y herpes simple.

- Gutapercha:

La gutapercha es un polímero del isopreno elástico, resulta del exudado coagulado purificado de un árbol sapotáceo originario de las islas del Archipiélago Malayo y se ha utilizado en odontología desde el siglo XIX.

Los conos de gutapercha son usados como material de relleno de los conductos radiculares y se ha demostrado que están compuestos de: gutapercha (20%), óxido de zinc (60% proporciona rigidez), bario (15% Radiopacador) y ceras y resinas (5%, como plastificantes).

### 3. Materiales y método:

- 20 ml de aceite esencial de limón.
- 20 ml de óleo de Naranja.
- Conos de gutapercha 2da serie.
- 02 Frascos de vidrio transparente pequeño.
- Seda dental.
- Pinza para algodón.
- Espátula de cemento.
- Campos descartables.
- Cronometro.
- Cámara fotográfica.
- Ficha de evaluación.

#### ➤ Método:

- ❖ Aceite Esencial de Limón:

- Se prepararon 4 conos de gutapercha N° 80, fueron cortados del extremo pintado de color y sujetos con ayuda de seda dental.
  - Se prepararon 04 frascos de vidrio, previamente esterilizados para evitar la contaminación del aceite esencial de limón.
  - Luego fueron sumergidos en aceite esencial de limón por diferentes tiempos de 2', 5', 8' y 10' según ficha de evaluación.
  - Posteriormente se evaluó por medio de observación directa las características que presentaba el cono después de haber sido sumergido en Aceite esencial de limón, se dio una puntuación de 0-10 y se describió el fenómeno. Con ello podremos demostrar el efecto y resultados de la presente prueba piloto.
- ❖ Óleo de Naranja:
- Se prepararon 4 conos de gutapercha n° 80, fueron cortados del extremo pintado de color y sujetos con ayuda de seda dental.
  - Se prepararon 04 frascos de vidrio, previamente esterilizados para evitar la contaminación del óleo de naranja.
  - Luego fueron sumergidos en óleo de naranja por diferentes tiempos de 2', 5', 8' y 10' según ficha de evaluación.
  - Posteriormente se evaluó por medio de observación directa las características que presentaba el cono después de haber sido sumergido en óleo de naranja, se dio una puntuación de 0-10 y se describió el fenómeno. Con ello podremos demostrar el efecto y resultados de la presente prueba piloto.

#### 4. Ficha de Evaluación:

➤ Prueba Piloto N° 01: Aceite Esencial de Limón.

<b>Tiempo</b>	<b>Valoración para el efecto disolvente de A.E.L</b>	<b>Observaciones</b>
<b>2'</b>	2 puntos	Ligero cambio de color y expansión mínima del cono, su capa superficial mínimamente se reblandece.
<b>5'</b>	5 puntos	Moderado cambio de color, expansión del cono, su capa superficial se reblandeció más, se deforma con mayor evidencia.
<b>8'</b>	6 puntos	Cambio de color acentuado, pálido, el cono logra expandirse más, su capa superficial más reblandecida, se desprende con mayor facilidad.
<b>10'</b>	7 puntos	Cambio de color acentuado, pálido, mayor expansión del cono, capa superficial reblandecida al contacto se desprende con facilidad.

Tiempo	Valoración para el efecto disolvente óleo de naranja	Observaciones
--------	--	---------------

2'	3 puntos	Cambio de color y expansión mínima del cono, capa superficial mínimamente se reblandece y se deforma.
5'	6 puntos	Cambio de color acentuado, pálido, el cono logra expandirse más, su capa superficial más reblandecida, se desprende con mayor facilidad.
8'	7 puntos	Cambio de color acentuado, pálido, mayor expansión del cono, capa superficial reblandecida al contacto se desprende con facilidad.
10'	8 puntos	Cambio de color acentuado, pálido, mayor expansión del cono, capa superficial reblandecida se desprende con facilidad y al tomar con la pinza casi pasa de un lado a otro.

\*El rango de valoración establecida fue de 0-10 de acuerdo con las características que se observaban durante el fenómeno.

Tabla de Valoración

<b>Valoración</b>	<b>Características</b>
<b>0</b>	No ocurre cambio y/o modificación frente a la exposición del cono en la sustancia.
<b>1</b>	Inicia un Ligero cambio de color.
<b>2</b>	Ligero cambio de color, inicia expansión mínima del cono, su capa superficial mínimamente se reblandece.
<b>3</b>	Cambio de color y expansión mínima del cono, capa superficial mínimamente se reblandece y se deforma.
<b>4</b>	Cambio de color y expansión mínima del cono, su capa superficial se reblandece un poco más y la deformación es moderada.
<b>5</b>	Moderado cambio de color, expansión del cono, su capa superficial se reblandeció más, se deforma con mayor evidencia.
<b>6</b>	Cambio de color acentuado, pálido, el cono logra expandirse más, su capa superficial más reblandecida, se desprende con mayor facilidad.
<b>7</b>	Cambio de color acentuado, pálido, mayor expansión del cono, capa superficial reblandecida al contacto se desprende con facilidad.
<b>8</b>	Cambio de color acentuado, pálido, mayor expansión del cono, capa superficial reblandecida se desprende con facilidad y al tomar con la pinza casi pasa de un lado a otro.
<b>9</b>	Continúa el cambio de color, expansión del cono, capa superficial se desprende con facilidad y al tomar con la pinza pasa de un lado a otro y rompe el cono.
<b>10</b>	Se logra la disolución por completo del cono de gutapercha.

## 5. RESULTADOS:

- ✓ Según los tiempos determinados se puede demostrar que el Aceite Esencial de Limón causa efecto disolvente en los conos de gutapercha, entre los 8' y 10' minutos.
  
- ✓ En los tiempos determinados para demostrar el efecto disolvente del Óleo de naranja se obtiene como resultado que, entre 5' y 10' minutos se observa de manera directa que existe efecto disolvente frente a la gutapercha.

## 6. Equipo de trabajo:

- Konmin Segundo Wong Viera – Bachiller en Estomatología UAP.
- CD. Neil Robert Velarde Chero – Asesor Técnico.
- Fecha de Prueba piloto: 03- Junio año 2016.

Anexo 06: Cronograma para desarrollo de la fase experimental.

**Objetivo:** Demostrar que el efecto disolvente in vitro del aceite de limón es mayor que el óleo de naranja en la desobstrucción de gutapercha en los conductos radiculares.

I. Clasificación de las Piezas Dentarias:

**Grupo I:**

Aceite Esencial de Limón, estarán enumeradas del 1 hasta 16.

Conformado por 16 piezas dentarias.

**Grupo II:**

Óleo de Naranja, estarán enumeradas del 17 hasta 32.

Conformado por 16 piezas dentarias.

\*Todos las Piezas Dentarias serán distribuidas a cada grupo **ALEATORIAMENTE**.

II. Cronograma de Pesaje y procesamiento de muestras:

- Pesaje de Muestras con Apertura Cameral, el día 25-07-2016.
  
- Pesaje de Muestras, distribuidas en Grupos según fechas y tiempos.

**GRUPO I:**

Día	Piezas Dentarias	Fecha de Obturación	Fecha de Desobturación	Observaciones
1	Piezas 1 – 4	01-08-2016	10-08-2016	Ninguna
2	Piezas 5 – 8	02-08-2016	11-08-2016	Ninguna
3	Piezas 9 – 12	03-08-2016	12-08-2016	Ninguna
4	Piezas 13 – 16	04-08-2016	13-08-2016	Falla en 1 muestra.

**GRUPO II:**

5	Piezas 17 – 20	05-08-2016	15-08-2016	Ninguna
6	Piezas 21 – 24	06-08-2016	16-08-2016	Ninguna
7	Piezas 25 – 28	08-08-2016	18-08-2016	Falla en 1 muestra.
8	Piezas 29 – 32	09-08-2016	19-08-2016	Ninguna

\* En las fechas mencionadas se realizarán pesajes según lo requerido por la ficha de observación seguido del protocolo del desarrollo de la investigación.

## Anexo 07: Especificación técnica del producto aceite esencial Destilado de limón.



**Limones Piuranos** S.A.C.  
*Calidad natural*

### ESPECIFICACION TECNICA DE PRODUCTO ACEITE ESENCIAL DESTILADO DE LIMON

#### 1.- DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO:

Aceite Esencial Destilado de Limón, es un líquido amarillo claro 100% natural, obtenido a partir de la fruta limón sutil, citrus aurantifolia. El proceso incluye operaciones como: Pre-selección, lavado por inmersión, cepillado, selección y extracción. La emulsión jugo-aceite extraída es sometido a una destilación por arrastre de vapor, condensación, separación, decantación y almacenamiento en cilindros metálicos, donde se mantiene hasta completar el lote producción. Luego el aceite es vertido a un tanque de bacheo para su homogenización; es llenado, pesado y cerrado. Se almacena para su despacho.

#### 2.- INGREDIENTES

Limón Sutil

#### 3.- USO

Aceite Esencial Destilado de limón, está destinado para la industria de alimentos, bebidas y cosméticos, principalmente en la elaboración de extractos para bebidas carbonatadas

#### 4.-CARACTERISTICAS:

##### 4.1 ORGANOLEPTICAS

PRUEBA	ESPECIFICACIONES
Apariencia	Líquido Cristalino, libre de sedimentos o sustancias suspendidas
Color	Ligeramente amarillento o amarillo
Olor	Picante, fresco, terpénico, algo frutal de tipo cítrico
Sabor	Característico, libre de sabores extraños





# Limones Piuranos S.A.C.

Calidad natural

## 4.2 FISICAS Y QUIMICAS

PARAMETRO	MINIMO	MAXIMO
Rotación Óptica (20°C)	+30.0°	+47.0°
Índice de Refracción (20°C)	1.4740	1.4900
Densidad Relativa (25°C)	0.8550	0.8670
Contenido de Aldehídos (expresado como citral)	0.5%	2.0%
Residuo a la evaporación	0.2%	2.2%

5.-TIEMPO DE VIDA  
18 meses

6.-REQUISITOS DE ENVASADO Y EMBALADO  
Empacado: Cilindros de acero laminado en frio, recubrimiento interno Zincado parejo.  
Presentación: Peso neto 181.5 kg (400 lbs)

7.-REQUISITOS DE ROTULADO  
- Nombre del Producto  
- Nombre del Fabricante  
- País de origen  
- Fecha de Producción  
- Contenido neto nominal

8.-VERIFICACIÓN DE CALIDAD  
- Análisis sensorial  
- Análisis fisico/químico  
- Inspección en recepción  
- Verificación de requerimientos de almacenamiento  
- Inspección de envase  
- Inspección de rotulado

9.- REQUISITOS DE TRANSPORTE  
- Saneamiento adecuado  
El contenedor debe estar limpio, libre de insectos y sin evidencia de haber transportado hidrocarburos, minerales, ganado u otro material contaminante

10.-REQUISITO DE ALMACENAMIENTO  
- Temperatura : 10 – 25°C  
- Condiciones de almacenamiento : Ambiente techado, ventilado, fresco y limpio



## Anexo 08: Especificación técnica de prueba en laboratorio para Aceite esencial de limón y óleo de naranja.



**Limones Piuranos** S.A.C.  
*Calidad natural*

### Especificación Técnica de Pruebas en laboratorio

#### Aceite Esencial de Limón y el Oleo de Naranja

##### 1. DESCRIPCIÓN:

Con el objetivo de conocer las características del Aceite Esencial Destilado de limón, el cual se obtuvo en el laboratorio por medio del **MÉTODO DE CLEVANGER** (por destilación). El proceso incluye operaciones como Pre-selección y lavado. El método por destilación de arrastre con vapor, permite obtener el contenido de aceite esencial por lectura directa, considerado un método de referencia, la duración de la destilación es por varias horas.

Así mismo el Óleo de naranja, es un aceite esencial extraído de la cascara de naranja Dulce, es volátil, de olor agradable, y Biocompatible.

Es por ello que se realizaron pruebas para determinar sus características organolépticas, físico-químicas en el laboratorio y así poder comparar y determinar características de los aceites esenciales; con la supervisión del ingeniero químico encargado y auxiliar.

##### 2. DEFINICIÓN:

Se considera como Aceite Esencial únicamente a la sustancia volátil obtenida por un proceso físico de material vegetal oloroso y/o sávido de un solo género y especie botánica del cual posee las características olorosas y/o sápidas y del que generalmente lleva el nombre.

##### 3. MUESTRAS:

- Aceite Esencial Destilado de limón obtenido en el laboratorio por medio del **MÉTODO DE CLEVANGER**.
- Óleo de Naranja – Marca **MAQUIRA**.

##### 4. CARACTERÍSTICAS

###### 4.1. Organolépticas:

ESPECIFICACIONES		
Prueba	Aceite Esencial de limón	Óleo de naranja
Apariencia	Líquido Cristalino, libre de sedimentos o sustancias.	Líquido turbio, libre de sedimentos o sustancias.
Color	Ligeramente amarillento	Ligeramente Turbio
Olor	Picante, fresco, ligeramente terpénico, frutal de tipo cítrico.	Agradable, fresco, terpénico. Frutal tipo cítrico.
Sabor	Característico a limón, libre de sabores extraños.	Característico a naranja, libre de sabores extraños.



4.2. Físicas y Químicas:

Parámetro	Aceite Esencial de Limón	Oleo de naranja	
Rotación óptica (20°C)	33.06°	93.9°	
Índice de refracción (20°C)	1.4767	1.4742	
Densidad Relativa (25°C) *	0.8618	0.8495	
Contenido de aldehídos (expresado como citral)	0.62 %	0.40 %	
Residuo por evaporación	0.2 %	---	
Solubilidad en **	Etanol 90%	1 ml de aceite en 3.5 ml de etanol 90 %.	1 ml de oleo en 20 ml de etanol 90 %
	Alcohol Etilico 96%	---	1 ml de oleo en 18 ml de Alcohol etílico 96 %

\*menos Denso es un aceite liviano.

\*\*menos soluble mayor cantidad de Terpenos.

5. Tiempo de vida

Aceite Esencial de limón	Oleo de naranja
18 meses	24 meses

6. Requisitos de almacenamiento:

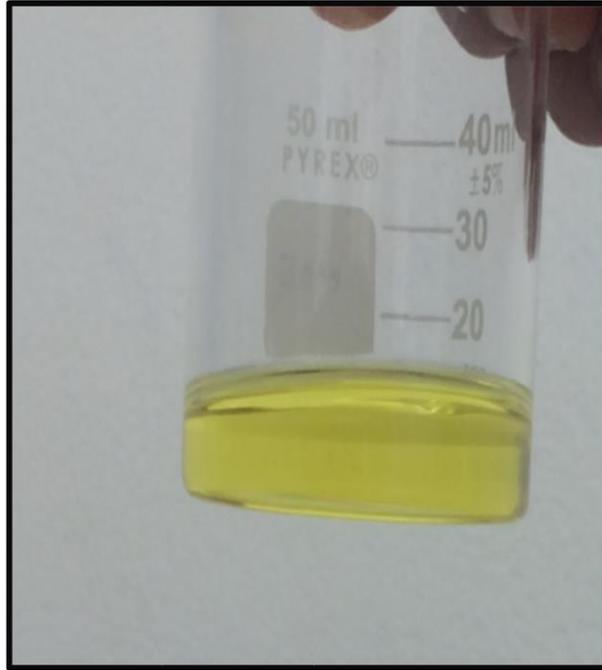
- Temperatura 10° - 25° C.
- Condiciones de almacenamiento: Herméticamente cerrado, Ambiente ventilado, fresco y limpio, libre de luz.

7. Equipo de trabajo:

- Alipio Severino - Ing. Químico.
- José Olaya Alberca – Auxiliar de laboratorio.
- Konmin S. Wong Viera – Bachiller en Estomatología



## **EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS**



*Imagen N° 01: Muestra de Óleo de Naranja.*



*Imagen N°02: Muestra de Aceite Esencial de Limón.*



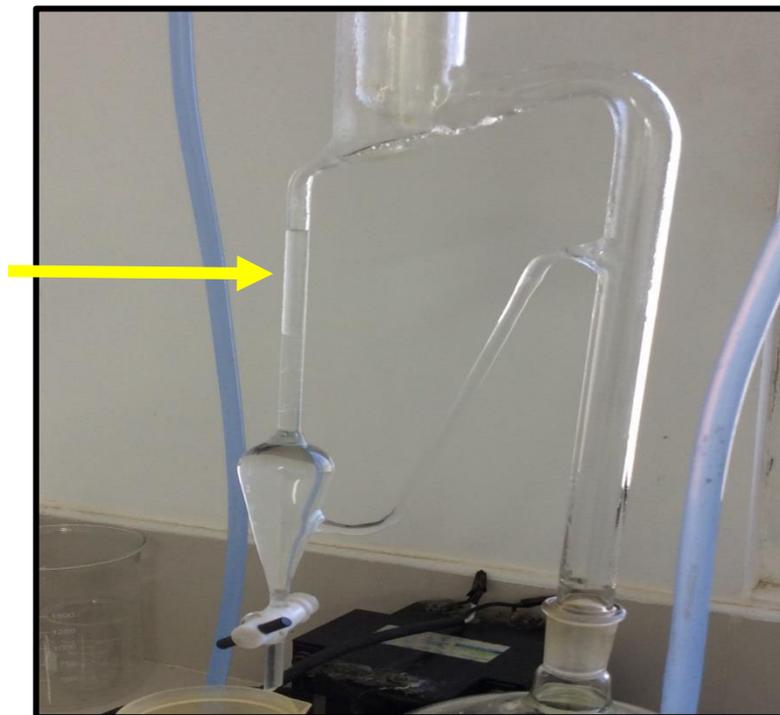
*Imagen N° 03: Visita a la Empresa Limones Piuranos S.A.C – Laboratorio de control de Calidad.*



*Imagen N° 04: Selección de frutos (Limones) para la ejecución de la Hidrodestilación AEL.*



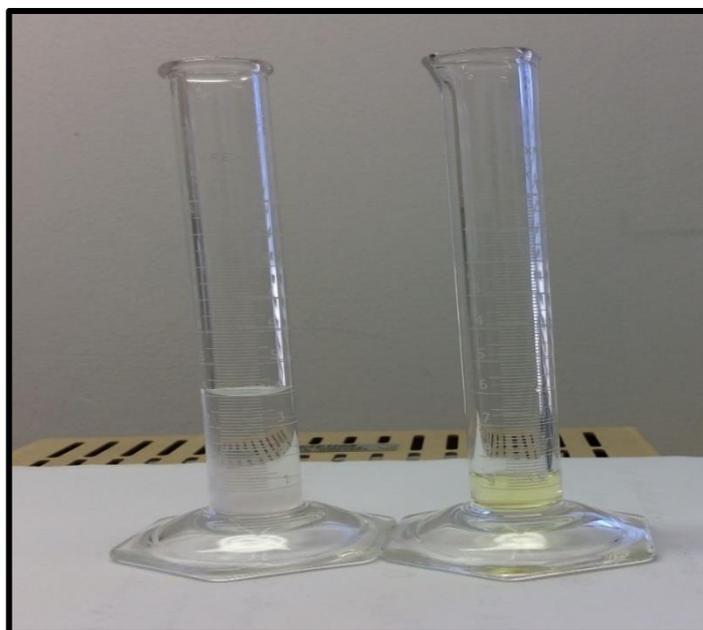
*Imagen N° 05: Equipo de Hidrodestilación- Aparato de Clevenger.*



*Imagen N° 06: Aparato de Clevenger- Muestra la obtención del AEL, por medio de arrastre del vapor.*



*Imagen N° 07: Una muestra de Oleo de Naranja para realizar las pruebas y obtener las características Organolépticas, Físicas y Químicas.*



*Imagen N° 08: Diferencias organolépticas del Aceite esencial de Limón (Izq.) y del óleo de naranja (Der.). Prueba Realizada en el Laboratorio de Química de la Empresa Limones Piuranos S.A.C. Piura.*



*Imagen N° 09: Muestras fueron almacenadas en frascos de vidrio con suero fisiológico.*



*Imagen N° 10: Materiales e Instrumentos usados para el desarrollo de la investigación.*



*Imagen N° 11: Realización de tratamientos de endodoncia. (PBM, Irrigación, obturación y colocación de restauración provisional con ionómero de vidrio).*



*Imagen N°12: Obturación de las piezas (muestras).*



*Imagen N°13: Inicio la desobturacion de las piezas dentarias, uso de motor eléctrico rotatorio con fresas Gates Glidden.*



*Imagen N° 14: Pesaje de las muestras, uso de Balanza Analítica para obtención de los resultados.*



*Imagen N° 15: Balanza Analítica, emite resultado del pesaje de la pieza dentaria.*



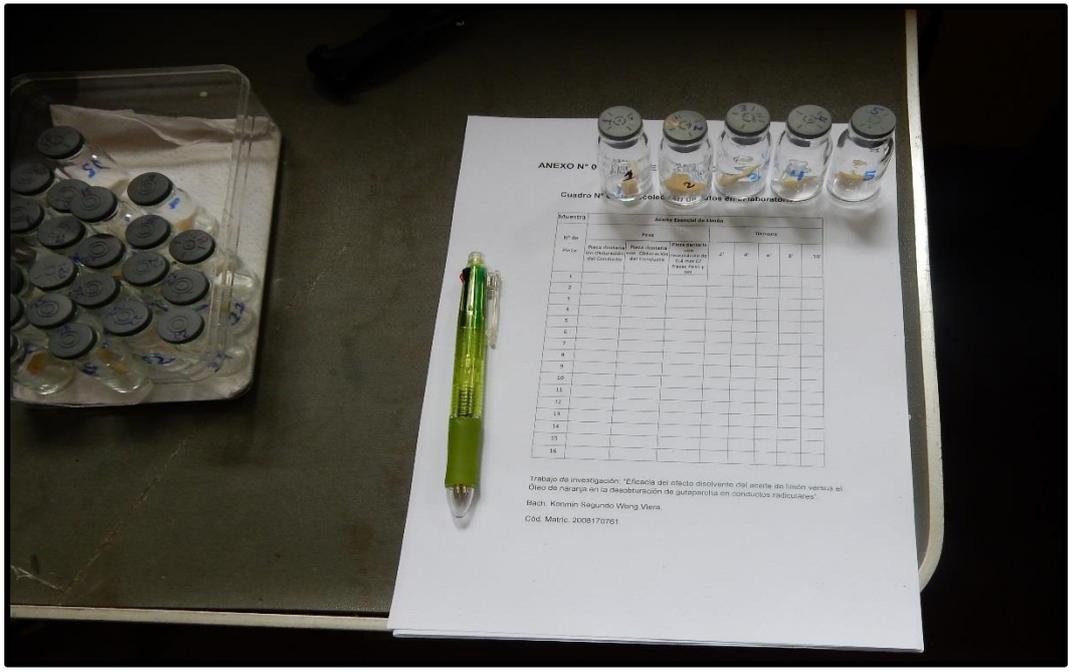
*Imagen N° 16: Proceso de Desobturación utilizando las sustancias Disolventes.*



*Imagen N° 17: Retiro del material de obturación con Aceite esencial de Limón como sustancia disolvente.*



*Imagen N° 18: Retiro del material de obturación con Oleo de Naranja como sustancia disolvente.*



**Imagen N° 19: Ficha de Observación para recolección de datos en la investigación.**