

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Odontología

Tesis

**Eficacia disolvente de diferentes aceites  
naturales en relación al tiempo de inmersión  
sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima -  
2023**

Nadia Luisa Huancachoque Quispe  
Claudia Erica Sanchez Palomino  
Jhasmin Briyick Sanchez Palomino

Para optar el Título Profesional de  
Cirujano Dentista

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

**INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

**A** : MARIA TERESA UGARTE  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

**DE** : Janet Erika Vargas Motta  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 19 de Noviembre de 2023

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA - 2023", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) NADIA LUISA HUANCACHOQUE QUISPE, CLAUDIA ERICA PEREZ VARGAS, JHASHMIN BRIYICK SANCHEZ PALOMINO, de la E.A.P. de Odontología; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 0 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 5 ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



---

Asesor de tesis

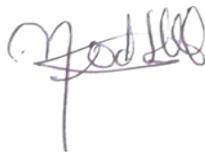
## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Nadia Luisa Huancachoque Quispe, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 46435514, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA - 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

19 de noviembre de 2023.



---

Nadia Luisa Huancachoque Quispe

DNI. No. 46435514

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Claudia Erica Perez Vargas, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 47771750, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

5. La tesis titulada: "EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA – 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
6. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
7. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
8. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

19 de noviembre de 2023.



---

Claudia Erica Perez Vargas

DNI. No. 47771750

## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Jhasmin Briyick Sanchez Palomino, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 48606302, de la E.A.P. de Odontología de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

9. La tesis titulada: "EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA – 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista.
10. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
11. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
12. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

19 de noviembre de 2023.



---

Jhasmin Briyick Sanchez Palomino

DNI. No. 48606302

# Tesis

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 5%

Excluir bibliografía

Activo

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mi familia, quienes me apoyaron y alentaron en el transcurso de la carrera en todas las formas posibles.

Nadia Luisa

La presente tesis está dedicada a mi creador Dios, mis padres y hermanos que me brindaron el apoyo emocional en todo momento. A mi bebé Taylor que fue parte del proceso y que me da las fuerzas infinitas para no detenerme en el intento, a pesar de que no lo tengo conmigo físicamente lo llevo en mi mente y en mi corazón en todo momento. Te adoro y amo tanto. Mi pequeño angelito desde el cielo verás que cumpliré lo que un día te prometí.

Claudia Erica

Dedico esta tesis con todo mi cariño a mis padres, esto es el fruto de su sacrificio y esfuerzo, ya que depositaron toda su confianza en mí y me han ayudado en este largo proceso de mi carrera.

A mis hermanas que me daban aliento para poder seguir adelante y pueda así cumplir con mis objetivos.

También se lo dedico a mi papito Abraham que desde el cielo me cuida y guía mis pasos para seguir adelante en cada uno de mis proyectos.

Jhasmin Briyick

## **Agradecimiento**

Primero a Dios por darnos la oportunidad de poder cumplir esta meta en nuestra vida y llenarnos de fortaleza para seguir adelante.

A la Universidad Continental, por ser parte de nuestro proceso de formación como futuros profesionales en odontología.

A todas las personas involucradas (familiares, compañeros, pacientes, docentes, etc.) en nuestra formación profesional y personal, por el apoyo que nos brindaron en todo este tiempo que parecía interminable.

Un agradecimiento especial a nuestra asesora: Mg. Janet Erika Vargas Motta por alentarnos durante todo el proceso y por su valioso aporte para el desarrollo de nuestra tesis.

Al Dr. Max Javier Castillo Malásquez, Dra. Verónica Llerena Meza, Dr. Omar Minaya Rondón y a la Dra. Milagros Oliva Valencia por brindarnos su valiosa colaboración para la validación de nuestra investigación.

## Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
Introducción	xi
CAPÍTULO I: Planteamiento del estudio	12
1.1. Delimitación de la investigación	12
1.1.1. Delimitación territorial	12
1.1.2. Delimitación temporal	12
1.1.3. Delimitación conceptual	12
1.2. Planteamiento del problema	12
1.3. Formulación del problema	14
1.3.1. Problema general	14
1.3.2. Problemas específicos	14
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo general	14
1.4.2. Objetivos específicos	14
1.5. Justificación	15
1.5.1. Justificación teórica	15
1.5.2. Justificación metodológica	15
1.5.3. Justificación práctica	15
CAPÍTULO II: Marco teórico	16
2.1. Antecedentes del problema	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales	17
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1. Solventes endodónticos	19
2.2.2. Eficacia disolvente	20
2.2.3. Aceites naturales	20
2.2.4. Gutapercha endodóntica	24
2.3. Definición de términos básicos	24

CAPÍTULO III: Hipótesis y variables	26
3.1. Hipótesis	26
3.3.1. Hipótesis general	26
3.3.2. Hipótesis específicas	26
3.2. Identificación de variables	27
CAPÍTULO IV: Metodología	28
4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación	28
4.1.1. Método de la investigación	28
4.1.2. Tipo de la investigación	28
4.1.3. Nivel de investigación	28
4.2. Diseño de la investigación	29
4.3. Población y muestra	29
4.3.1. Población	29
4.3.2. Muestra	29
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	31
4.4.1. Técnica	31
4.4.2. Instrumento de recolección de datos	31
4.4.3. Análisis de datos	34
4.5. Consideraciones éticas	34
CAPÍTULO V: Resultados	35
5.1. Presentación de resultados	35
5.2. Discusión de resultados	47
Conclusiones	49
Recomendaciones	50
Referencias bibliográficas	51

## Índice de tablas

Tabla 1. Coeficiente de correlación interclase (CCI).....	33
Tabla 2. Coeficiente de correlación interclase (CCI) con respecto al aceite esencial de limón .....	33
Tabla 3. Índice de concordancia interclase (índice de Kappa).....	33
Tabla 4. Índice de concordancia interclase (índice de Kappa) respecto al aceite esencial de limón .....	33
Tabla 5. Eficacia disolvente del aceite esencial de eucalipto ( <i>Eucalyptus globulus</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	35
Tabla 6. Eficacia disolvente del aceite esencial de naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	36
Tabla 7. Eficacia disolvente del aceite esencial de limón ( <i>Citrus limon</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	37
Tabla 8. Eficacia disolvente del aceite esencial de toronja ( <i>Citrus paradisi</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	37
Tabla 9. Eficacia disolvente del xilol (g) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	38
Tabla 10. Eficacia disolvente del agua destilada sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.....	39
Tabla 11. Análisis de normalidad por Shapiro Wilk ( $n < 50$ ) de la eficacia disolvente de los aceites esenciales de <i>Citrus limón</i> , <i>Citrus paradisi</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Citrus sinensis</i> , Xilol y agua destilada en gutaperchas endodónticas a los 2, 5 y 10 minutos.....	41
Tabla 12. Comparación en parejas de la efectividad las sustancias de prueba a los 2, 5 y 10 minutos.....	42
Tabla 13. Análisis de varianzas según los tiempos de exposición de las sustancias de pruebas en gutaperchas endodónticas según pruebas de Friedman y Wilcoxon. ....	43
Tabla 14. Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad las sustancias de prueba a los 2, 5 y 10 minutos. ....	44
Tabla 15. Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad del aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> a los 2, 5 y 10 minutos.....	45
Tabla 16. Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de <i>Citrus sinensis</i> a los 2, 5 y 10 minutos .....	46

Tabla 17. Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de <i>Citrus limón</i> a los 2, 5 y 10 minutos.....	46
Tabla 18. Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de <i>Citrus paradisi</i> a los 2, 5 y 10 minutos.....	47

## Índice de figuras

Figura 1. Eficacia disolvente del aceite esencial de eucalipto ( <i>Eucalyptus globulus</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	35
Figura 2. Eficacia disolvente del aceite esencial de naranja ( <i>Citrus sinensis</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	36
Figura 3. Eficacia disolvente del aceite esencial de limón ( <i>Citrus limon</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	37
Figura 4. Eficacia disolvente del aceite esencial de toronja ( <i>Citrus paradisi</i> ) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos .....	38
Figura 5. Eficacia disolvente del Xilol sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.....	39
Figura 6. Eficacia disolvente del agua destilada sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.....	40
Figura 7. Medias de eficacia disolvente de los aceites esenciales de <i>Citrus paradisi</i> , <i>Citrus limon</i> , <i>Citrus sinensis</i> y <i>Eucalyptus globulus</i> y los controles de ensayo: Xilol y agua destilada.....	40

## Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo demostrar la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023. Se desarrolló un método científico de diseño cuasi experimental, en la que se seleccionaron 90 gutaperchas endodónticas a las que se aplicaron como disolventes cuatro aceites esenciales: *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, *Citrus limón* y *Citrus paradisi* y se evaluó en intervalos de 2, 5 y 10 minutos. Los resultados indicaron que el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* disolvió  $0.0003 \pm 0.0003$  g de gutapercha en un tiempo de 5 minutos; *Citrus sinensis* disolvió en  $0.0001 \pm 0.0001$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos y *Citrus paradisi* disolvió en  $0.0009 \pm 0.0005$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos;  $0.0008 \pm 0.0004$  g en un tiempo de 5 minutos y  $0.0014 \pm 0.0003$  g en 10 minutos. Por lo tanto, se concluyó que no hubo eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en los aceites esenciales de *Citrus limón*, *Eucalyptus globulus* (a excepción del tiempo de 5 minutos), *Citrus sinensis* (a excepción del tiempo de 2 minutos); sin embargo, se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* en los tres tiempos de estudio.

**Palabras clave:** gutapercha endodóntica, efecto disolvente, aceites esenciales

## Abstract

The aim of this study was to determine the solvent efficacy of different natural oils in relation to the immersion time on endodontic gutta-percha *in vitro*, Lima-2023. For this purpose, we developed a quasi-experimental methodology, in which 90 endodontic gutta-percha were selected to which four essential oils were applied as solvents: *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, *Citrus limón* and *Citrus paradisi*, and evaluated at intervals of 2, 5 and 10 minutes. The results indicated that the essential oil of *Eucalyptus globulus* dissolved  $0.0003 \pm 0.0003$  g of gutta percha within 5 minutes; *Citrus sinensis* dissolved  $0.0001 \pm 0.0001$  g gutta-percha in a period of 2 minutes and *Citrus paradisi* dissolved in  $0.0009 \pm 0.0005$  g gutta-percha in a period of 2 minutes:  $0.0008 \pm 0.0004$  g in a time of 5 minutes and  $0.0014 \pm 0.0003$  g in 10 minutes. Therefore, it was concluded that there was no dissolving efficacy on endodontic gutta percha in the essential oils of *Citrus limón*, *Eucalyptus globulus* (except for the 5-minute time), *Citrus sinensis* (except for the 2-minute time); however, dissolving efficacy on endodontic gutta percha was observed in the essential oil of *Citrus paradisi* in the three study times.

**Keywords:** endodontic gutta-percha, solvent effect, essential oils

## Introducción

El área especializada en el tratamiento y el diagnóstico de la pulpa dental y los tejidos periapicales es conocida como endodoncia. En esta, uno de los materiales más ampliamente utilizado en el tratamiento de conductos radiculares debido a sus propiedades físicas y biológicas, así como a su capacidad de obturación tridimensional, es la gutapercha. Sin embargo, en ocasiones, para realizar un retratamiento endodóntico puede ser necesario retirar la gutapercha previamente colocada; por lo tanto, para lograrlo, se requiere el uso de disolventes que puedan debilitar o degradar este material, lo que facilita su eliminación.

Actualmente, hay una amplia variedad de disolventes disponibles en el mercado, tanto naturales como sintéticos. En este sentido, los aceites esenciales han ganado popularidad debido a su origen natural y a su potencial para ser una alternativa segura y efectiva a los disolventes sintéticos; además, se ha descubierto que ciertos aceites naturales tienen propiedades antimicrobianas, lo que podría ser ventajoso para el tratamiento endodóntico al combatir las infecciones relacionadas.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta tesis es determinar la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica, utilizando un enfoque *in vitro*. Mediante este estudio, se pretende evaluar la capacidad de disolución de la gutapercha por parte de diferentes aceites naturales y comparar su efectividad en función del tiempo de exposición.

Esta investigación podría ayudar al desarrollo de nuevas formas de tratar la endodoncia al proporcionar información sobre la seguridad y la eficacia de los aceites naturales como disolventes de la gutapercha.

## **CAPÍTULO I**

### **Planteamiento del estudio**

#### **1.1. Delimitación de la investigación**

##### **1.1.1. Delimitación territorial**

La presente investigación se desarrolló en el laboratorio SCIENTIFIC QUALITY ubicado en Villa el Salvador, Lima – Perú.

##### **1.1.2. Delimitación temporal**

Se llevó a cabo dentro del marco temporal del año 2023, específicamente entre los meses de marzo a junio.

##### **1.1.3. Delimitación conceptual**

La presente investigación se delimitó al análisis de la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales: *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, *Citrus limón* y *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica realizado in vitro.

#### **1.2. Planteamiento del problema**

Las piezas dentales se encuentran expuestas a diferentes elementos nocivos a lo largo de su desarrollo, tales como caries, traumatismos dentales, desgaste y erosión; estas intervenciones a menudo resultan en la pérdida de la estructura dental y, por lo tanto, para recuperar la función y la estética, se requiere una restauración (1).

En este sentido, las variables que deben tenerse en cuenta al elegir un tratamiento adecuado son numerosas e incluyen el volumen de la corona que falta, la posición de los dientes, la capacidad de mantenimiento, el costo, las demandas estéticas y las preferencias del paciente y del dentista (2). Por lo que, los dentistas deben estimar los porcentajes de

supervivencia y éxito de la opción de tratamiento elegida en comparación con las alternativas; además, las opciones de tratamiento disponibles en caso de fracaso futuro deben contribuir al proceso de toma de decisiones (3).

Es por ello por lo que, en la actualidad, cada vez es más común que los pacientes en el campo de la odontología deseen conservar sus dientes durante un período de tiempo más prolongado (4). Como resultado, los tratamientos endodónticos han evolucionado en términos de técnicas y metodologías, conformando parte sustancial de la investigación de la cavidad pulpar, la forma, la morfología y la patología de la pulpa dental, así como los tratamientos y los efectos para la histología periapical (5).

En la endodoncia, no siempre los tratamientos tienen un pronóstico favorable, lo que puede dar lugar a la necesidad de realizar retratamientos endodónticos; en este contexto, el uso de disolventes de conos de gutapercha se ha vuelto muy importante (6). Por lo que, el retratamiento es la principal alternativa para la solución de las fallas endodónticas, y consiste, básicamente en el desecho y el retiro de la gutapercha utilizada por los odontólogos como material sellador de la cavidad de la cámara pulpar con la finalidad de rellenar y sellar, una vez más la cavidad, para ejecutar un seguimiento postratamiento adecuado(7). Por lo tanto, cuando un paciente presenta infecciones de esta índole, el tratamiento de conducto es la principal alternativa para preservar el diente, esto implica eliminar la pulpa infectada y sellar los canales radiculares con materiales como la gutapercha endodóntica, que sean compatibles con el tejido dental (8).

Bajo este contexto, en la actualidad, uno de los desafíos que enfrentan los operadores en los tratamientos de endodoncia es lograr una permeabilidad adecuada (9). Para lograr esto, se utilizan diferentes solutos que disuelven el material de obturación para facilitar su extracción de los conductos radiculares (10). Por ejemplo, el xilol ha sido una sustancia efectiva para este propósito, pero sus vapores pueden ser perjudiciales para la salud; por lo tanto, se han buscado alternativas naturales, como el eucaliptol y óleo de naranja, que han demostrado ser efectivos para disolver la gutapercha, aunque no tan efectivos como el xilol (11). Por ende; en vista de la importancia de la búsqueda de soluciones naturales novedosas para simplificar la eliminación de estos materiales de los conductos radiculares, el presente proyecto de tesis pretende evaluar la efectividad disolvente de cuatro aceites naturales sobre la gutapercha endodóntica.

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuál es la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

– ¿Cuál es la eficacia disolvente del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023?

– ¿Cuál es la eficacia disolvente del aceite de *Citrus sinensis* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023?

– ¿Cuál es la eficacia disolvente del aceite *Citrus limón* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023?

– ¿Cuál es la eficacia del aceite *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Demostrar la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Demostrar la eficacia disolvente del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023.

- Demostrar la eficacia disolvente del aceite de *Citrus sinensis* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023.

- Demostrar la eficacia disolvente del aceite *Citrus limon* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023.

- Demostrar la eficacia disolvente del aceite *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima-2023.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

En general, investigar el efecto de disolución de los aceites esenciales en la gutapercha endodóntica puede conducir al desarrollo de mejores materiales de obturación del conducto radicular con propiedades antimicrobianas mejoradas, biocompatibilidad mejorada y mejores resultados del tratamiento. Asimismo, se considera también generar nuevas bases científicas para futuras investigaciones.

### **1.5.2. Justificación metodológica**

La investigación tiene como finalidad conocer el nivel metodológico mediante la aplicación de estrategias cuantitativas como una metodología en la que se demuestran las características de las variables y las dimensiones a partir de la descripción numérica. Igualmente, este estudio podrá ser comparado fácilmente con otras investigaciones similares al disponer de resultados numéricos.

### **1.5.3. Justificación práctica**

El presente estudio proporcionará herramientas para que los odontólogos sean capaces de realizar tratamientos endodónticos exitosos, en vista de que el tratamiento de conducto puede causar dolor posterior al tratamiento en algunos pacientes. Además, investigaciones han demostrado que los aceites esenciales presentan propiedades analgésicas y pueden reducir el dolor posterior al tratamiento cuando se agregan a la gutapercha. Ya sea por cuestiones de disponibilidad, de tiempo, de calidad de servicio teniendo consecuencias en la salud bucal del paciente y, por consiguiente, en su calidad de vida general.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco teórico**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En su estudio, Quinde (10) concluyó que el óleo de *Citrus sinensis* presenta efecto disolutivo en los conos de gutapercha endodóntica y; además, el tiempo promedio en manifestarse dicho efecto disolvente fue de 4:45 min, indicando un coeficiente estadístico de correlación igual a 0,96.

En su estudio, Mendoza (11) llegó a la conclusión que, el óleo de *Citrus sinensis* (naranja) muestra un potencial para disolver la gutapercha, que es un material de obturación comúnmente utilizado en la terapia del conducto radicular, al igual que el xilol utilizado para el reblandecimiento de este material. Además, determinó que este compuesto debe actuar durante 2 minutos para manifestar la acción disolvente esperada.

En su investigación, García (12) concluyó que, el aceite de limón tiene eficacia como solventes de gutaperchas endodónticas durante un período temporal no mayor a 30 minutos, lo cual es comparable con el solvente xilol; siendo 2 minutos el tiempo mínimo que necesitó para mostrar efectos disolventes y 10 minutos el tiempo máximo para mostrar el efecto disolutivo; por lo que hubo una correlación entre el tiempo de exposición al solvente y determinó que la capacidad disolutiva era mejor a mayor exposición de tiempo de los materiales al óleo de limón.

En su investigación, Duarte (13) tuvo como conclusión que el eucaliptol mostró potencial para disolver la gutapercha, que es un material de relleno de uso común en la terapia del conducto radicular.

Beirigo (14) concluyó que todos los solventes utilizados para llevar a cabo esta investigación como: el eucaliptol, aceite de naranja y aceite de plátano, fueron efectivos para disolver los materiales de obturación endodónticos, sin diferencia significativa entre ellos; por otra parte, el óleo de naranja presentó un tiempo promedio de 8:30 min de disolución para las gutaperchas endodónticas.

En su estudio, Monteiro (15) llegó a la conclusión que tanto el óleo esencial de naranja como el aceite esencial de limón mostraron potencial para disolver la gutapercha endodóntica, un material de obturación comúnmente utilizado en la terapia de conductos radiculares. Asimismo, se encontró que el óleo esencial de limón fue más efectivo en la disolución de la gutapercha endodóntica que el aceite esencial de naranja. No obstante, los autores sugirieron que, adicionalmente, es necesario realizar ensayos clínicos para la evaluación de la efectividad de estos aceites esenciales como disolventes de la gutapercha endodóntica en pacientes humanos.

En su trabajo de investigación, Selvin et al. (16) concluyeron que tanto los solventes de origen vegetal como el óleo de *Citrus sinensis*, eucaliptol y otros compuestos solventes químicos como el cloroformo y tetracloroetileno mostraron potencial para disolver la gutapercha endodóntica. La investigación encontró que el cloroformo y el tetracloroetileno fueron significativamente mejores para ablandar la gutapercha que los solventes de origen vegetal; sin embargo, los autores sugieren que se realicen más estudios debido a que se utilizó un tamaño de muestra muy pequeño.

En su tesis, García (17) concluyó que tanto el óleo de toronja como el de naranja mostraron potencial para disolver la gutapercha endodóntica. En esta investigación se encontró que el óleo de toronja fue significativamente más efectivo en la disolución de la gutapercha endodóntica que el óleo de naranja. Los autores recomiendan que se realicen estudios in vivo adicionales para examinar la efectividad y seguridad de estos aceites esenciales como disolventes de la gutapercha endodóntica mediante ensayos clínicos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En su investigación, Pillaca et al. (18) concluyen que el óleo esencial de camu camu resultó ser el disolvente que presentó una pérdida menor de peso en los tres tiempos establecidos; tanto a los 2, 5 y a los 10 minutos. Asimismo, al realizar la comparación entre el óleo de camu camu, el xilol y el aceite de naranja, se identificaron diferencias significativas

en el peso evaluado a los 2 minutos, pero no fue así al comparar el aceite de naranja y el disolvente xilol.

En su investigación, Salinas (19) llegó a la conclusión que, “el efecto de disolución del aceite esencial de limón y eucalipto aplicados en gutaperchas dentales no presenta diferencias; por lo tanto, los dos aceites son igualmente efectivos”. Asimismo, no encontró diferencias significativas en el efecto de disolución de ambos aceites aplicado pasado los 5 min; ni a los 10 min y tampoco a los 15 min.

En su investigación, Gómez (20) llegó a la conclusión de que el aceite de naranja presentó eficacia en su capacidad disolvente para la gutapercha de diferentes pesos como 0,007 g; 0,012 g y 0,016 g. Además, a diferentes escalas temporales (2 min, 5 min y 10 min) luego de exponerlas al compuesto solvente. Por otra parte, para el óleo de limón, obtuvo una eficacia de disolución para la gutapercha en los mismos pesos e intervalos temporales que el disolvente anterior; de igual manera, se demostró la eficacia del eucaliptol. Finalmente, se obtuvo una mayor eficacia en la capacidad de disolución para la gutapercha del eucaliptol en comparación con el aceite de naranja y, al mismo tiempo, este presentó mayor efectividad que el óleo de limón.

En la tesis de Salazar (21), se llega a conclusión que el disolvente *Citrus paradisi* obtuvo una pérdida mayor de su peso frente al *Citrus sinensis* con una diferencia sumamente significativa; por lo que, el óleo de *Citrus paradisi* es más eficaz como disolvente de la gutapercha endodóntica que el de *Citrus sinensis*; no obstante, es necesario evaluar la existencia de diferencias estadísticas en un nivel clínico.

En su tesis, Chancara et al (22) llegaron a la conclusión que “sí existe efecto solvente del xilol, el eucaliptol y el aceite de naranja en la desobturación de los conos de gutapercha endodóntica; por lo que, mientras sea mayor el tiempo de exposición, fue mayor la acción del disolvente”. Asimismo, la eficacia del xilol presentó una pérdida promedio del peso de 0,0075 g; mientras que el eucaliptol tuvo pérdida de 0,0102 g y el aceite de naranja perdió 0,0035 g.

En su trabajo de investigación, Menor (23) llegó a la conclusión que; al realizar el ensayo comparativo para el efecto disolvente *in vitro* el óleo de *Citrus aurantifolia* demostró propiedades disolutivas de menor significancia que el aceite de *Citrus sinensis*, dado que presentó una significancia menor a 0,01 realizando la evaluación durante un tiempo promedio.

En su investigación Menacho (24) concluyó que, tanto el disolvente xilol, el aceite esencial de naranja y el eucaliptol fueron los disolventes efectivos para la gutapercha luego de exponer el material durante 2 minutos y 5 minutos. Asimismo, se encontró que el xilol tuvo la capacidad de disolver 0,53 g de gutapercha luego de ser expuesta durante 2 minutos y 1,15 g luego de 5 minutos; el aceite de naranja pudo disolver 0,44g de gutapercha luego exponerla durante 2 minutos y 0,94 luego de 5 minutos y; el eucaliptol tuvo la capacidad de disolver 0,39 g de gutapercha luego de ser expuesta durante 2 minutos y 0,89 g luego de 5 minutos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Solventes endodónticos**

Los solventes endodónticos son un grupo de agentes químicos especializados que se utilizan en la odontología, particularmente durante los procedimientos de endodoncia, el cual es un campo de la odontología que trata enfermedades o lesiones en la pulpa dental y los tejidos circundantes (25).

La terapia del conducto radicular, un procedimiento endodóntico común, utiliza solventes endodónticos para una variedad de propósitos. Estos solventes ayudan en la desinfección, lubricación y disolución de materiales orgánicos e inorgánicos en el sistema de conductos radiculares; además, ayudan a limpiar y dar forma al conducto radicular, eliminar desechos, eliminar restos de tejido pulpar y desinfectar el área para eliminar bacterias y prevenir infecciones (26).

Algunos solventes endodónticos de uso común incluyen:

- Xilol: También conocido como xileno, es un solvente orgánico que se compone de una mezcla de isómeros dimetilbenceno y se utiliza principalmente para desinfectar y limpiar los conductos radiculares antes de la obturación (24).

- Hipoclorito de sodio (NaOCl): Se utiliza para la irrigación durante el tratamiento del conducto radicular. Es un agente desinfectante y disolvente de tejidos muy eficaz, ya que actúa disolviendo los desechos orgánicos y mata las bacterias en el sistema de conductos radiculares (27).

- EDTA (ácido etilendiaminotetraacético): es un agente quelante que elimina componentes inorgánicos del sistema de conductos radiculares, como los depósitos de hidroxiapatita de calcio. Esta sustancia, al aflojar y disolver el tejido mineralizado, facilita la limpieza y conformación del conducto radicular (27).

- Cloroformo: esta sustancia solía utilizarse como solvente para la gutapercha; sin embargo, su uso ha disminuido con el tiempo. Esta ablanda y disuelve los conos de gutapercha, lo que permite su manipulación y adaptación dentro del conducto radicular (28).

Cabe resaltar que, los solventes endodónticos pueden causar efectos secundarios o complicaciones si no se aplican o controlan adecuadamente; por lo tanto, es importante tener en cuenta que deben usarse con precaución. Según las necesidades específicas del paciente y la complejidad del procedimiento de conducto, el odontólogo o el endodoncista decide la selección y el uso de estos solventes (28).

### **2.2.2. Eficacia disolvente**

Se refiere a la capacidad de un solvente para disolver o dispersar efectivamente un soluto o sustancia; esta es una medida de la capacidad de un solvente para realizar su función en una aplicación específica. Los solventes se utilizan con frecuencia en una variedad de industrias, como las farmacéuticas, químicas, de recubrimientos y de limpieza, para disolver, extraer o suspender una variedad de sustancias (18).

Las propiedades químicas de un solvente, como su viscosidad, polaridad y volatilidad, determinan su eficiencia como solvente; por lo tanto, un solvente altamente eficiente debe tener la capacidad de disolver de forma rápida y completa una amplia gama de solutos sin dejar restos ni impurezas. Además, debe estar en línea con el soluto y las condiciones de proceso deseadas (28).

Los solventes eficientes con frecuencia se seleccionan en función de cómo pueden maximizar las reacciones químicas o los procesos físicos deseados al mismo tiempo que reducen los efectos secundarios o los efectos ambientales; por ejemplo, la utilización de un solvente con alta eficiencia en la fabricación de productos farmacéuticos permitiría la extracción de ingredientes activos de las materias primas o la creación de formulaciones de medicamentos deseados con un mínimo de desechos o subproductos (29).

En el contexto de la gutapercha endodóntica, la eficacia disolvente de una sustancia es su capacidad para ablandar y disolver el material de gutapercha, el cual se utiliza para obturar los conductos radiculares (22).

### **2.2.3. Aceites naturales**

Un aceite esencial natural es un extracto líquido concentrado de una variedad de fuentes vegetales, incluidas flores, hojas, tallos, cortezas u otras partes aromáticas de plantas.

Estos aceites son conocidos por su fragancia y, con frecuencia, tienen propiedades curativas que pueden mejorar el bienestar físico, emocional y mental (30).

Estas sustancias, generalmente son elaboradas mediante un proceso conocido como destilación. La destilación al vapor es el método más común, donde el vapor pasa a través del material vegetal, lo que hace que los compuestos volátiles se evaporen, luego, el vapor y los vapores de aceite esencial se condensan y separan, lo que da como resultado la recolección del aceite esencial puro (31).

Los aceites esenciales naturales están compuestos por una mezcla compleja de compuestos químicos, los que incluyen terpenos, fenoles, aldehídos, cetonas, ésteres, entre otros y que les otorgan su aroma único y sus propiedades terapéuticas. Asimismo, cada aceite esencial tiene una composición química diferente, lo que contribuye a su aroma específico y beneficios potenciales para la salud (32).

Durante siglos, los aceites esenciales se han utilizado en diversas prácticas curativas y la medicina tradicional debido a sus propiedades beneficiosas. También se usan ampliamente en aromaterapia, un enfoque holístico que utiliza las propiedades aromáticas de los aceites esenciales para mejorar el bienestar físico y mental (30).

Por otra parte, además de estas cualidades, los aceites esenciales naturales pueden tener diversas aplicaciones en odontología. Estos pueden usarse como agentes antimicrobianos para ayudar a controlar las bacterias orales, como agentes calmantes para la inflamación oral o por sus efectos calmantes durante los procedimientos dentales. De manera particular, en el ámbito de la endodoncia, durante los últimos años, se han introducido disolventes alternativos para los procedimientos de eliminación o retratamiento de gutapercha. Estos solventes están diseñados para disolver o ablandar efectivamente la gutapercha mientras minimizan los riesgos potenciales (11).

- **Aceite esencial de *Eucalyptus globulus***

*Eucalyptus globulus* es una especie de árbol perennifolio originario de Australia conocido comúnmente como eucalipto. Por su parte, el aceite esencial de eucalipto es el producto de la destilación al vapor de las hojas de este árbol. Además, debido a su aroma único y sus múltiples propiedades curativas, es uno de los aceites esenciales más conocidos y utilizados (8).

Por otra parte, el aceite esencial de eucalipto está compuesto por varios compuestos bioactivos, entre ellos el eucaliptol, también conocido como cineol, el cual es el componente principal del aceite esencial de eucalipto y que generalmente oscila entre el 60 y el 80 % de su composición; además, es el elemento responsable del característico aroma mentolado y alcanforado del aceite y contribuye a muchas de sus propiedades terapéuticas (33).

Otros componentes son el Alfa-pineno y beta-pineno, compuestos que proporcionan un aroma refrescante y amaderado al aceite y, además, son conocidos por sus propiedades antiinflamatorias y expectorantes. Asimismo, se incluyen compuestos como el limoneno, que agrega una nota cítrica al aceite y es conocido por sus efectos edificantes y el Terpinen-4-ol, compuesto que exhibe propiedades antimicrobianas y antifúngicas, lo que hace que el aceite esencial de eucalipto sea beneficioso para tratar infecciones respiratorias y afecciones de la piel (33).

En cuanto a los beneficios del aceite de eucalipto, es conocido que este posee una amplia gama de propiedades, entre las que destacan el efecto antimicrobiano frente a diversas bacterias y hongos. Asimismo, presenta acción antiinflamatoria al aplicarse tópicamente para aliviar dolores musculares y articulares, así como para reducir la inflamación en la piel. También posee propiedades descongestionantes, ya que la inhalación de aceite de eucalipto puede ayudar a despejar las fosas nasales y aliviar la congestión de los senos paranasales, lo que alivia los síntomas respiratorios (34).

- **Aceite de *Citrus sinensis***

El aceite esencial de *Citrus sinensis*, comúnmente conocido como aceite de naranja, se obtiene de las cáscaras de las naranjas mediante un proceso de prensado en frío o destilación al vapor. Este es muy apreciado por su aroma estimulante y refrescante y es ampliamente utilizado en aromaterapia, productos para el cuidado personal, agentes de limpieza e incluso como agente saborizante en la industria de alimentos y bebidas (21).

En cuanto a la composición del aceite esencial de naranja, esta puede variar según factores como la variedad de naranja, las condiciones de cultivo y el método de extracción; sin embargo, los principales componentes químicos del aceite de naranja suelen incluir limoneno, el cual es predominante y representa un gran porcentaje de su composición otorgándole su aroma dulce y cítrico característico (35). Asimismo, consta de compuestos como el mirceno es otro componente importante que se encuentra en el aceite de naranja y contribuye a su aroma afrutado; el alfa-pineno y beta-pineno, conocidos por sus propiedades antimicrobianas y

antiinflamatorias y el linalol, que está presente en cantidades más pequeñas en el aceite de naranja y es conocida por sus propiedades calmantes y relajantes (36).

Por otra parte, el aceite esencial de naranja posee una serie de propiedades, entre las que se encuentran el efecto antimicrobiano, el cual puede ayudar a inhibir el crecimiento de ciertas bacterias y hongos. Muestra propiedades de ayuda digestiva, ya que puede estimular la digestión y aliviar síntomas como la hinchazón y la indigestión (36).

- **Aceite *Citrus limón***

El aceite esencial de *Citrus limón*, comúnmente conocido como aceite de limón, se obtiene de las cáscaras de los limones mediante un proceso de prensado en frío o destilación al vapor. Este se utiliza ampliamente en aromaterapia, productos para el cuidado personal, agentes de limpieza y como agente saborizante en la industria de alimentos y bebidas (19).

En cuanto a su composición, esta puede variar según factores como la variedad de limón, condiciones de cultivo y el método de extracción; sin embargo, los principales componentes químicos del aceite de limón suelen incluir limoneno, citral, alfa-pineno y beta-pineno y terpineno, el cual contribuye al aroma del aceite y posee propiedades antioxidantes y antimicrobianas (37).

Por otra parte, el aceite esencial de limón posee una amplia gama de propiedades, entre las que destacan la acción antimicrobiana, ya que puede ayudar a inhibir el crecimiento de bacterias y hongos; ayuda digestiva, cuidado de la piel y apoyo respiratorio (37).

- **Aceite *Citrus paradisi***

El aceite esencial de *Citrus paradisi*, comúnmente conocido como aceite de toronja o pomelo, se obtiene de la cáscara de este cítrico mediante un proceso de prensado en frío o destilación al vapor (38).

El aceite de pomelo es famoso por su aroma ácido y cítrico; además, es valorado por sus propiedades refrescantes y estimulantes y sus principales componentes químicos del aceite de toronja suelen incluir limoneno, mirceno, pineno y citral (21).

En cuanto a las propiedades de este óleo, destaca su capacidad vigorizante, efecto antimicrobiano al inhibir el crecimiento de ciertas bacterias y hongos; asimismo, posee propiedades de estimulante digestivo y para el cuidado de la piel, al ser tonificador y rejuvenecedor (39).

#### 2.2.4. Gutapercha endodónica

La gutapercha es un material termoplástico gomoso que se produce a partir de la savia de algunos árboles, particularmente el *Palaquium gutta* y otras especies similares. Esta es el material dental más comúnmente utilizado en la terapia del conducto radicular para tratar la pulpa dental infectada o dañada.

Después de eliminar la pulpa infectada o dañada, la gutapercha se utiliza en endodoncia para rellenar y sellar el espacio del conducto radicular. Es un material biocompatible que crea un sello resistente que evita la reinfección y promueve la cicatrización (9).

Este material, compuesto principalmente de látex natural, resinas y aceites y disponible en varias formas, incluidos conos sólidos, puntas prelamadas y formas termomoldeables posee la propiedad de ablandamiento térmico; es decir, es capaz de ablandarse y moldearse al tener un estímulo de calor. Esta característica le permite adaptarse a la forma del conducto radicular, asegurando un ajuste perfecto y un sellado completo (7).

Cabe mencionar que la gutapercha se utiliza en la fase de obturación del tratamiento de conductos radiculares, por lo que después de limpiar y dar forma al conducto radicular, se aplica un sellador y se coloca gutapercha para rellenar el espacio del conducto, reemplazando la pulpa extraída (6).

Por otra parte, es importante tener en cuenta que la gutapercha endodónica generalmente se usa en combinación con selladores de conductos radiculares para lograr un sellado completo. El sellador ayuda a llenar cualquier espacio o irregularidad entre la gutapercha y las paredes del conducto radicular, mejorando aún más su capacidad de sellado (24).

### 2.3. Definición de términos básicos

- **Disolvente:** es una sustancia que tiene la capacidad de disolver, dispersar o extraer otras sustancias sin sufrir un cambio químico y funcionan interactuando con partículas de soluto, debilitando las fuerzas intermoleculares que las mantienen unidas (22).

- **Gutapercha endodónica:** material odontológico utilizado en la terapia del conducto radicular para rellenar y sellar el espacio del conducto después de eliminar la pulpa infectada o dañada (7).

- **Aceites esenciales:** es un extracto líquido concentrado derivado de diversas fuentes vegetales que a menudo, presentan propiedades terapéuticas (30).

## **CAPÍTULO III**

### **Hipótesis y variables**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **3.3.1. Hipótesis general**

**Hi:** Existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

**Ho:** No existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

##### **3.3.2. Hipótesis específicas**

**Hi<sup>1</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

**Hi<sup>2</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus sinensis* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

**Hi<sup>3</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus limón* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

**Hi<sup>4</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

### 3.2. Identificación de variables

- **Variable independiente:** eficacia disolvente de cuatro aceites naturales (*Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, *Citrus paradisi* y *Citrus limón*).

- **Variable dependiente:** Tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica.

- **Covariable:** Gutapercha endodóntica.

- **Covariable:** Tiempo.

## **CAPÍTULO IV**

### **Metodología**

#### **4.1. Métodos, tipo y nivel de la investigación**

##### **4.1.1. Método de la investigación**

Método general: científico.

En vista de que este posee un enfoque sistemático para investigar fenómenos y adquirir información mediante observación, el experimento y el análisis; además, implica una serie de pasos, incluida la enunciación de una hipótesis, el diseño y la realización de experimentos, la recolección y el análisis de datos y la elaboración de conclusiones basadas en la evidencia, para así, desarrollar y probar teorías e hipótesis y para avanzar en el conocimiento (40).

##### **4.1.2. Tipo de la investigación**

Tipo de investigación: aplicada.

La investigación fue considerada del tipo aplicada debido a su aplicación directa en la práctica clínica, la solución de un problema práctico, su orientación hacia la toma de decisiones y el beneficio directo que brinda a los profesionales de la salud dental en la mejora de los tratamientos endodónticos sobre la base del conocimiento logrado con investigaciones básicas o teóricas previas (41).

##### **4.1.3. Nivel de investigación**

Nivel de investigación: explicativo.

Se utiliza para identificar posibles asociaciones de causa y efecto entre variables que va más allá de la investigación descriptiva, ya que solo describe las características de un fenómeno particular, y busca explicar las razones subyacentes de esas características. La investigación explicativa generalmente implica probar una hipótesis o un conjunto de hipótesis utilizando diseños experimentales o cuasi-experimentales. Por lo tanto, el objetivo final de la

investigación explicativa es proporcionar una comprensión más profunda de las relaciones entre las variables (41).

## **4.2. Diseño de la investigación**

Cuasi experimental, *in vitro*, longitudinal y observacional.

Un diseño cuasiexperimental *in vitro* es un método de investigación en el que se realizan experimentos utilizando sistemas biológicos aislados fuera de su contexto normal. En este tipo de diseño, los investigadores manipulan una o más variables para observar el efecto de una sobre otra. El término "cuasi-experimental" se refiere al hecho de que el estudio carece de algunas de las características clave de un verdadero diseño experimental, como la asignación aleatoria de participantes a grupos o condiciones. En cambio, los investigadores pueden usar grupos o condiciones preexistentes o pueden usar un grupo de control para ayudar a establecer la causalidad (42).

Asimismo, tuvo un diseño longitudinal, debido a que se llevó a cabo a lo largo de un período de tiempo prolongado, con el objetivo de examinar y recopilar datos en múltiples momentos a lo largo de ese período (42).

## **4.3. Población y muestra**

### **4.3.1. Población**

El presente estudio contó con una población conformada por 135 gutaperchas endodónticas de segunda serie N°80 de la marca Spident (Perú).

En este sentido, la población está definida como el conjunto completo de sujetos, elementos o eventos de interés que el investigador desea estudiar o realizar inferencias; además, la población generalmente agrupa a unidades que comparten características en común y pueden ser tanto finitas (con un número específico de miembros) o infinitas (con un número infinito de miembros) (43).

### **4.3.2. Muestra**

Estuvo compuesta de 90 gutaperchas endodónticas, cada una subdivididas en tres grupos de un total de 15 unidades de gutapercha sumergidas en diferentes aceites naturales como óleo de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), óleo de naranja (*Citrus sinensis*), óleo de cáscara de toronja (*Citrus paradisi*), óleo de cáscara de limón (*Citrus limón*), a su vez también lo sumergimos el xilol (Xilodent, Proquident) y en agua destilada, ya que se utilizaría como control positivo y negativo a los 2, 5 y 10 minutos.

Cabe enunciar que, la muestra es una porción o subconjunto de una población más grande que se selecciona para representar a toda la población. Esta se determina mediante un muestreo, en este caso, se utilizó uno de tipo aleatorio simple, el cual consiste en un método de muestreo en el que cada unidad o sujeto de la población tiene igual probabilidad de ser elegida; asimismo, el muestreo probabilístico se considera la mejor forma de muestreo, debido a que cumple con la misma representatividad de las unidades de muestreo (43).

En este método de muestreo se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q}{d^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

$\alpha$  = Alfa (máximo error tipo I)

$1-(\alpha) /2$  = Nivel de confianza

Z (1- $\alpha$ /2) = Z de (1- $\alpha$ /2)

p = probabilidad de éxito (p = 0.50).

q = probabilidad de fracaso (q = 0.50).

d = precisión (0.50)

Los valores son colocados en la fórmula y se obtiene lo siguiente:

Tamaño de la muestra n = 90

• **Criterios de inclusión**

- Gutaperchas endodónticas de la marca Spident (Perú) segunda serie N° 80.
- Gutaperchas con empaquetado original y etiquetado claro de la marca Spident.
- Gutaperchas endodónticas estériles.
- Gutaperchas endodónticas libres de contaminantes o materiales extraños.
- Las gutaperchas endodónticas de Conicidad 0.02.
- Gutaperchas con diámetro de entre 0,15 mm y 0,40 mm.

• **Criterios de exclusión**

- Gutaperchas de tamaño #15, #20, #25, #40.
- Las gutaperchas endodónticas no caducadas ni haber superado la fecha de caducidad recomendada.

- Las gutaperchas endodónticas con defectos visibles, como grietas o deformaciones, que puedan comprometer su eficacia.
- Las gutaperchas endodónticas descoloridos ni con olores inusuales, lo que podría indicar contaminación o degradación del material.
- Las gutaperchas endodónticas previamente utilizados o esterilizados, ya que esto podría comprometer su esterilidad y eficacia.

#### **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

##### **4.4.1. Técnica**

La técnica para la recopilación de datos que se utilizó fue mediante la observación; este es un método sumamente directo para seleccionar datos cuantitativos en el que los investigadores reúnen datos por medio de observaciones sistemáticas con el apoyo de técnicas como cuantificar una medida o cantidad, o tal como se efectuó en esta investigación, el resultado de diferentes pruebas aplicadas a cada muestra (41).

En este ámbito, se utilizó una ficha de evaluación, la cual fue de elaboración propia y en la que se recogió los datos generados en el laboratorio. Este se define como una herramienta para registrar datos o identificar acciones o requisitos de manera simple y eficaz rápida; generalmente, es fácil extraer datos de una manera útil de una lista de verificación y es particularmente efectivo para registrar la ocurrencia de incidentes, eventos, tareas o problemas (41).

##### **4.4.2. Instrumento de recolección de datos**

###### **• Diseño**

Se presentó una ficha de registro de datos, donde se anotaron los resultados observados para cada ensayo realizado con las gutaperchas endodónticas N°80 (27).

Se evaluó la capacidad solvente mediante el peso en una balanza digital de cuatro dígitos de la marca Faithfull (China), las gutaperchas endodónticas N°80 de la marca Spident (Perú) fueron pesados antes y después de la aplicación del óleo de cáscara de toronja (Citrus paradisi), óleo de cáscara de limón (Citrus limón), óleo de eucalipto (Eucalyptus globulus), óleo de naranja (Citrus sinensis) con 100 % de concentración. Se utilizó el agua destilada como control negativo y el xilol (Xilodent, Proquident) al 100 % como control positivo para asegurar que el método utilizado en el estudio sea efectivo y que los resultados obtenidos sean precisos y comparables. El xilol al 100% es un solvente muy potente y se espera que disuelva

completamente la gutapercha en poco tiempo, lo que permite establecer un estándar de referencia para comparar la eficacia disolvente de los aceites naturales en estudio.

Se empleó 135 gutaperchas endodónticas N.º 80 con una conicidad 0,02 mm, los tiempos evaluados fueron de 2, 5 y 10 min. La diferencia de peso de las gutaperchas endodónticas anterior y posteriormente a la sumersión en los disolventes se usó para calcular la capacidad del solvente. Esta diferencia de peso se midió en una balanza digital de cuatro dígitos. Para la inmersión se utilizó un vial ámbar que contenga 5 ml de cada disolvente. El solvente cubrió la porción más ancha de cada gutapercha endodóntica, dejando 4 mm del extremo más delgado expuesto hacia arriba en cada gutapercha endodóntica. La gutapercha endodóntica se retiró del disolvente una vez transcurrido el tiempo especificado y se colocó en un desecador durante 24 horas a  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ . Luego se calculó el peso final y la reducción de peso se calculó restando el peso final del peso inicial. La data descubierta se ingresó en una base de datos en el software Microsoft Excel y se analizó con el programa IBM SPSS, v25, para que se muestre en tablas estadísticas de medias y desviación estándar. Se utilizó la prueba T de Student para realizar la comparación de las medias de cada grupo y tiempo (2, 5 y 10) antes y después de la aplicación del solvente para realizar el análisis correlacional.

- **Confiabilidad**

El presente trabajo se basó en un instrumento elaborado anteriormente, que consta de una ficha donde se recolectan datos validados por jueces expertos; cirujanos odontólogos, catedráticos y magísteres de la Universidad Norbert Wiener. El instrumento que se utilizó para validar la confiabilidad de la ficha de recolección de datos fue elaborado en la tesis de Gómez, publicada en 2021 “Eficacia de los solventes endodónticos (eucaliptol, óleo de naranja y aceite esencial de limón) en retratamientos del conducto radicular para disolver la gutapercha a diferentes intervalos de tiempo. In Vitro”.

Asimismo, se llevó a cabo un análisis de confiabilidad entre evaluadores, en la cual se evaluó el grado de acuerdo o consistencia entre diferentes observadores o evaluadores al recopilar datos. Esta técnica se utilizó para garantizar que las observaciones registradas en la hoja de recolección sean precisas, consistentes y confiables.

La confiabilidad entre evaluadores se puede evaluar utilizando medidas estadísticas como el coeficiente kappa de Cohen, que compara el acuerdo observado entre dos o más evaluadores con el acuerdo que se esperaría por casualidad.

**Tabla 1.** Coeficiente de correlación interclase (CCI)

Magnitud de los coeficientes	
Valor	Coeficiente de correlación Intraclase
< 0,40	Baja
0,41 - 0,75	Buena
> 0,75	Muy buena

**Tabla 2.** Coeficiente de correlación interclase (CCI) con respecto al aceite esencial de limón

Coeficiente de correlación intraclase respecto al aceite esencial de Limón	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		p - valor
		Límite inferior	Límite superior	
Medida promedio	1,000	1,000	1,000	0,000

Se utilizó este coeficiente con la finalidad de verificar la confiabilidad de las mediciones realizadas por los investigadores, al corroborar que existe una alta concordancia entre la toma de datos realizada por estos, se puede determinar que los datos son confiables.

El coeficiente de correlación intraclase obtuvo un valor de 1,000 con un intervalo de confianza que oscila entre 1,000 hasta 1,000. Por lo tanto, utilizando un nivel de significancia del 5% ( $p < 0,05$ ), se puede demostrar que la concordancia es muy buena ( $CCI > 0,75$ ).

**Tabla 3.** Índice de concordancia interclase (índice de Kappa)

Valoración del Índice de Kappa	
Valor de k	Fuerza de la concordancia
< 0,20	Pobre
0,21 - 0,40	Débil
0,41 - 0,60	Moderada
0,61 - 0,80	Buena
0,81 - 1,00	Muy buena

**Tabla 4.** Índice de concordancia interclase (índice de Kappa) respecto al aceite esencial de limón

Índice de Kappa respecto al aceite esencial de Limón	Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Kappa	0.992	0.006	49,193	0.000
N de casos válidos	<b>15</b>			

Se utilizó el índice de Kappa para evaluar la concordancia y se encontró un valor cercano a 1.00. Esta cifra indica que existe una concordancia muy buena entre las variables analizadas.

- **Validez**

El estudio se desarrolló bajo el enfoque dictaminado por el "Juicio de expertos" (Anexo 6). Esto incluye la validación de una ficha para la recolección de los resultados por parte de expertos validadores en el tema de investigación (41).

#### **4.4.3. Análisis de datos**

Se inició con el envío del presente proyecto para su aceptación en la Universidad Continental; en paralelo, se validó el instrumento para obtener su confiabilidad. Luego se prepararon los materiales y se pidieron las autorizaciones en los laboratorios respectivos para realizar los experimentos. Seguidamente se realizaron las pruebas y se midieron los resultados obtenidos. Finalmente, se compilaron los resultados en Excel y se procesaron por SPSS v25 para probar las hipótesis, para lo cual se determinó la normalidad de los datos, con lo que se determinó el tipo de análisis estadístico que se aplicó. En consecuencia, se utilizó un análisis estadístico no paramétrico puesto que los grupos de datos presentaban distribución no normal. Para el análisis de muestras independientes (entre sustancias de prueba), se empleó las pruebas de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney, para evaluar la existencia de diferencias significativas entre las gutaperchas endodónticas en exposición a las sustancias de prueba a los 2, 5 y 10 minutos. Asimismo, en el análisis de muestras dependientes (en una misma sustancia de prueba), se utilizó las pruebas de Friedman y Wilcoxon para determinar si existe diferencias significativas en los tiempos de 2, 5 y 10 minutos de exposición por cada sustancia de prueba frente a las gutaperchas endodónticas.

#### **4.5. Consideraciones éticas**

Para garantizar la idoneidad del trabajo investigativo, tanto en términos del contenido teórico como los resultados empíricos derivados del desarrollo de las técnicas y el uso del instrumento, se registró el contenido en base a los formatos de citación y referenciación que aseguren que los derechos de los autores citados sea respetado en los contenidos teóricos empleados; además, mediante la consulta del juicio de expertos se pudo determinar que el instrumento a ser utilizado cumplió con los criterios técnicos que garanticen la fidelidad y exactitud. Por último, todos los criterios previamente mencionados fueron sometidos a los fundamentos de la Comisión de Ética de la Universidad Continental para la exoneración de revisión de proyecto de investigación y su respectiva aprobación.

## CAPÍTULO V

### Resultados

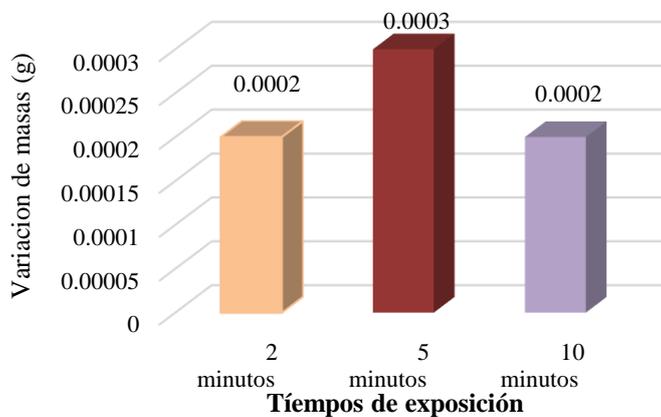
#### 5.1. Presentación de resultados

**Tabla 5.** Eficacia disolvente del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

Periodo de tiempo	Aceite esencial de Eucalipto (g)			
	$\bar{X}$	DE	Min	Máx.
2 minutos	0.000	0.00	0.000	0.0007
5 minutos	0.000	0.00	0.000	0.0011
10 minutos	0.000	0.00	0.000	0.0012

**Interpretación:**

En la tabla, se llega a observar que el aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) disolvió en  $0.0002 \pm 0.0002$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0003 \pm 0.0003$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0002 \pm 0.0003$  g en 10 minutos.



**Figura 1.** Eficacia disolvente del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

### Interpretación:

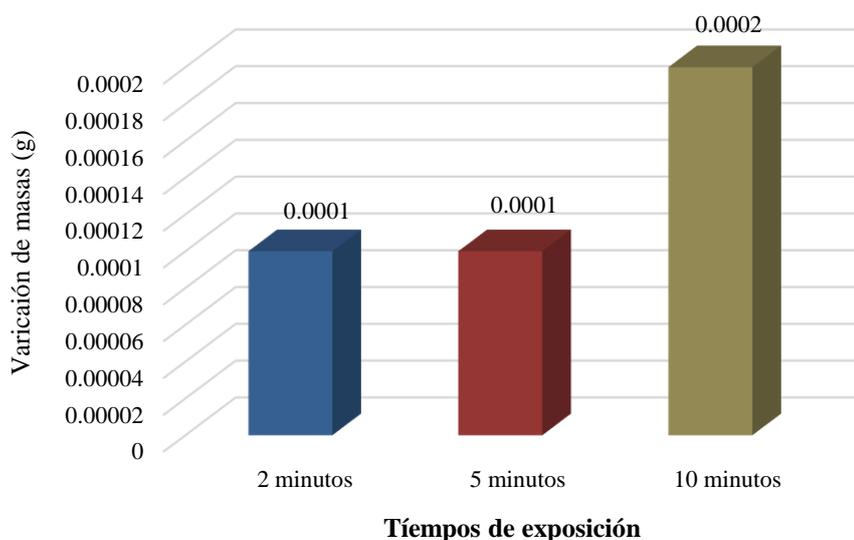
En la figura 1, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al aceite esencial de eucalipto.

**Tabla 6.** Eficacia disolvente del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

Periodo de Tiempo	Aceite esencial de Naranja (g)			
	$\bar{X}$	DE	Min	Máx.
2 minutos	0.0001	0.0001	0.0000	0.0004
5 minutos	0.0001	0.0001	0.0000	0.0002
10 minutos	0.0002	0.0002	0.0000	0.0008

### Interpretación:

En la tabla, se llega a observar que el aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) disolvió en  $0.0001 \pm 0.0001$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0001 \pm 0.0001$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0002 \pm 0.0002$  g en 10 minutos.



**Figura 2.** Eficacia disolvente del aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

### Interpretación:

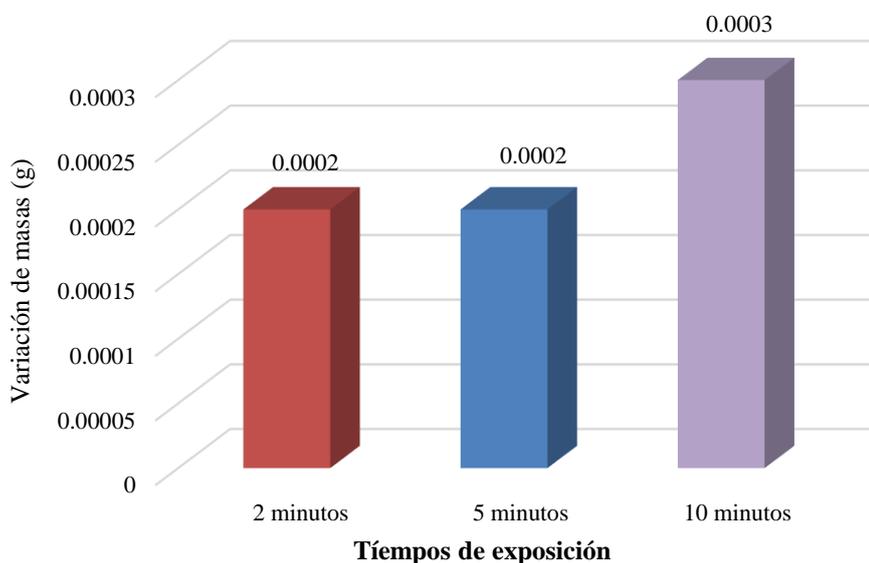
En la figura 2, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al aceite esencial de naranja.

**Tabla 7.** Eficacia disolvente del aceite esencial de limón (*Citrus limon*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

Periodo de Tiempo	Aceite esencial de limón (g)			
	$\bar{X}$	DE	Min	Máx.
2 minutos	0.0002	0.0003	0.0000	0.0010
5 minutos	0.0002	0.0003	0.0000	0.0009
10 minutos	0.0003	0.0003	0.0000	0.0009

**Interpretación:**

En la tabla, se llega a observar que el aceite esencial de limón (*Citrus limon*) disolvió en  $0.0002 \pm 0.0003$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0002 \pm 0.0003$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0003 \pm 0.0003$  g en 10 minutos.



**Figura 3.** Eficacia disolvente del aceite esencial de limón (*Citrus limon*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

**Interpretación:**

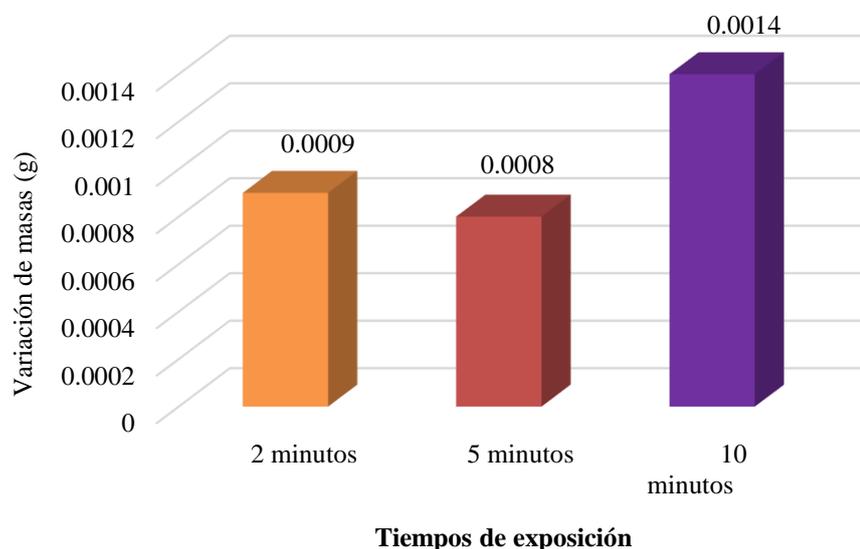
En la figura 3, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al aceite esencial de limón.

**Tabla 8.** Eficacia disolvente del aceite esencial de toronja (*Citrus paradisi*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

Periodo de tiempo	Aceite esencial de toronja (g)			
	$\bar{X}$	DE	Min	Máx
2 minutos	0.0009	0.0005	0.0000	0.0015
5 minutos	0.0008	0.0004	0.0001	0.0017
10 minutos	0.0014	0.0003	0.0007	0.0020

### Interpretación:

En la tabla, se llega a observar que el aceite esencial de toronja (*Citrus paradisi*) disolvió en  $0.0009 \pm 0.0005$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0008 \pm 0.0004$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0014 \pm 0.0003$  g en 10 minutos.



**Figura 4.** Eficacia disolvente del aceite esencial de toronja (*Citrus paradisi*) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

### Interpretación:

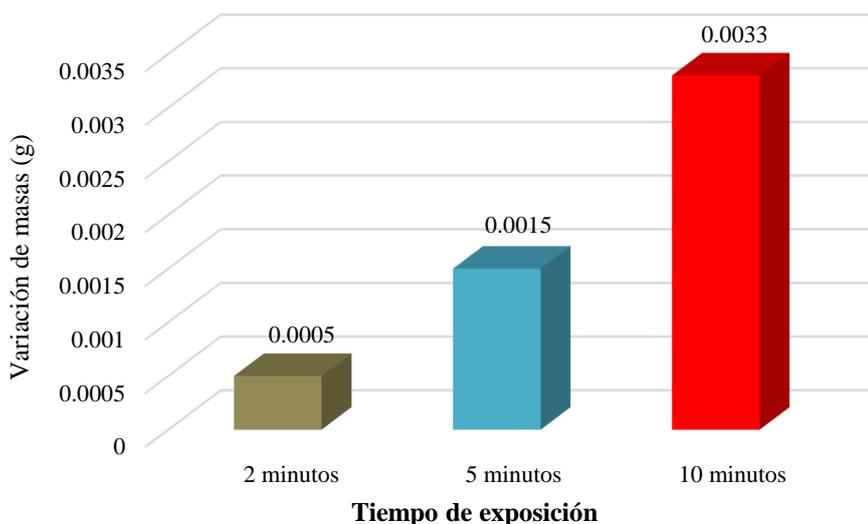
En la figura 4, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al aceite esencial de Toronja.

**Tabla 9.** Eficacia disolvente del xilol (g) sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos

Periodo de tiempo	Xilol (g)			
	$\bar{X}$	DE	Min	Máx
2 minutos	0.0005	0.0002	0.0002	0.0009
5 minutos	0.0015	0.0004	0.0008	0.0022
10 minutos	0.0033	0.0007	0.0011	0.0039

### Interpretación:

En la tabla, se llega a observar que el Xilol disolvió en  $0.0005 \pm 0.0002$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0015 \pm 0.0004$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0033 \pm 0.0007$  g en 10 minutos.



**Figura 5.** Eficacia disolvente del Xilol sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.

**Interpretación:**

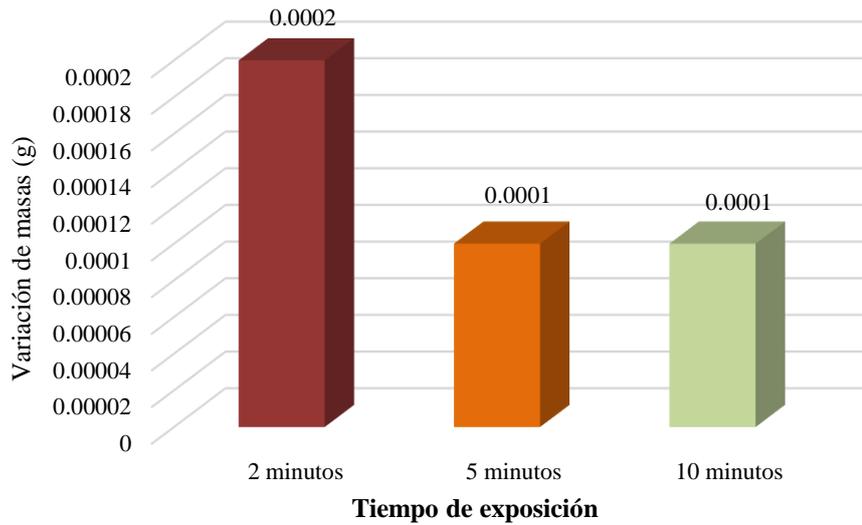
En la figura 5, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al Xilol (control positivo).

**Tabla 10.** Eficacia disolvente del agua destilada sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.

Periodo de tiempo	Agua destilada (g)			
	X	DE	Min	Máx.
2 minutos	0.0002	0.0001	0.0000	0.0003
5 minutos	0.0001	0.0001	0.0000	0.0004
10 minutos	0.0001	0.0001	0.0000	0.0003

**Interpretación:**

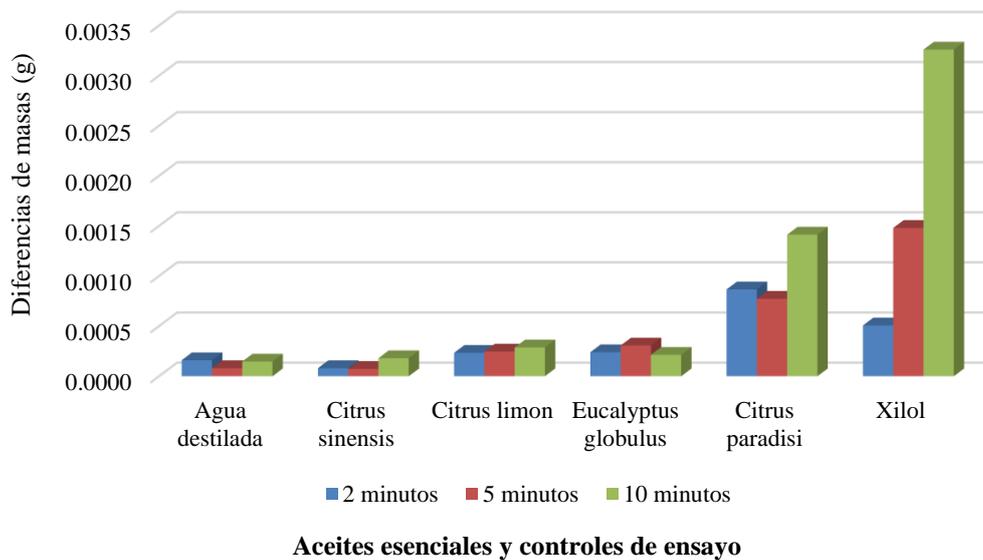
En la tabla, se llega a observar que el agua destilada disolvió en  $0.0002 \pm 0.0001$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos. Asimismo, resultó  $0.0001 \pm 0.0001$  g en un tiempo de 5 minutos. Finalmente  $0.0001 \pm 0.0001$  g en 10 minutos.



**Figura 6.** Eficacia disolvente del agua destilada sobre la gutapercha endodóntica a los 2, 5 y 10 minutos.

**Interpretación:**

En la figura 6, se observa los promedios de variación de masas (g) que se obtuvieron a 2, 5 y 10 minutos de exposición con respecto al agua destilada (control negativo).



**Figura 7.** Medias de eficacia disolvente de los aceites esenciales de *Citrus paradisi*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis* y *Eucalyptus globulus* y los controles de ensayo: Xilol y agua destilada

**Interpretación:**

Según la figura 7, se puede observar que el aceite esencial de *Citrus paradisi* ha presentado la mayor eficacia disolvente sobre a las gutaperchas endodónticas a los 2, 5, 10 minutos de inmersión, luego de la eficacia disolvente del control positivo, el xilol, en los tres tiempos evaluados.

- **Análisis de normalidad de resultados**

Se realiza para determinar qué análisis estadístico (paramétrico o no paramétrico) usar en los objetivos de la investigación.

**Tabla 11.** Análisis de normalidad por Shapiro Wilk ( $n < 50$ ) de la eficacia disolvente de los aceites esenciales de *Citrus limón*, *Citrus paradisi*, *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, Xilol y agua destilada en gutaperchas endodónticas a los 2, 5 y 10 minutos

Sustancia de prueba	Valor p		
	2 Minutos	5 Minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus sinensis</i>	0,001	0,002	0,002
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i>	0,025	0,008	0,000
Aceite de <i>Citrus limón</i>	0,000	0,001	0,061
Aceite de <i>Citrus paradisi</i>	0,013	0,910	0,768
Xilol	0,587	0,488	0,000
Agua destilada	0,082	0,000	0,034

Nivel de significancia estadística:  $\alpha = 0,05$

**Interpretación:**

De la Tabla 11, se infiere que para los aceites esenciales de *Citrus sinensis* y *Eucalyptus globulus* no presenta distribución normal ( $p < 0,05$ ) para los tres tiempos de estudio. Con respecto a los aceites esenciales de *Citrus limón*, *Citrus paradisi*, el control positivo Xilol y control negativo, agua destilada solo presentan distribución ( $p > 0,05$ ) para algunos periodos de tiempo. Por lo que se puede concluir que como se presentan grupos de datos con distribución normal y no normal, se recomienda usar estadísticos no paramétricos para analizar los resultados como las pruebas de Kruskal Wallis, Friedman, U de Mann Whitney y Wilcoxon.

- **Análisis de muestras independientes**

- ✓ **Pruebas de Kruskal Wallis y U de Mann Whitney**

Se utilizó esta prueba para evaluar si existen diferencias significativas entre las gutaperchas en exposición de 2, 5 y 10 minutos entre diferentes sustancias de prueba.

**Tabla 12.** Comparación en parejas de la efectividad las sustancias de prueba a los 2, 5 y 10 minutos

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus limón</i> y <i>Citrus paradisi</i>	0,004	0,001	0,000
Aceite de <i>Citrus limón</i> y <i>Citrus sinensis</i>	0,001	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus limón</i> y <i>Eucalyptus globulus</i>	0,393	0,611	0,300
Aceite de <i>Citrus limón</i> y Xilol	0,006	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus limón</i> y agua destilada	0,337	0,072	0,328
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y <i>Citrus sinensis</i>	0,001	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y <i>Eucalyptus globulus</i>	0,006	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y Xilol	0,050	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y agua destilada	0,003	0,000	0,000
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> y <i>Citrus sinensis</i>	0,034	0,038	0,880
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> y Xilol	0,	0,000	0,000
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> y agua destilada	0,610	0,041	0,915
Aceite de <i>Citrus sinensis</i> y Xilol	0,000	0,000	0,000
Aceite de <i>Citrus sinensis</i> y agua destilada	0,023	0,682	0,535
Xilol y agua destilada	0,000	0,000	0,000
PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS	0,000	0,000	0,000

Nivel de significancia estadística:  $\alpha=0,05$

### Interpretación

Según la Tabla 12, se puede observar que existen diferencias significativas entre la sustancia de prueba aceite esencial de *Citrus limón* con las siguientes sustancias: *Citrus paradisi*, *Citrus sinensis* y Xilol a los 2, 5 y 10 minutos de exposición ( $p<0,05$ ). El aceite esencial de *Citrus paradisi* presentó diferencias significativas con las siguientes sustancias: *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis*, Xilol (excepto a los 2 minutos) y agua destilada a los 2, 5 y 10 minutos de exposición ( $p<0,05$ ). También se observó diferencias significativas entre el aceite esencial de *Eucalyptus globulus* con el aceite esencial *Citrus sinensis* ( $p<0,05$ ; excepto en el tiempo de 10 minutos). Por último, se observó que el xilol tuvo diferencias significativas con las siguientes sustancias: aceite esencial de *Eucalyptus globulus*, *Citrus sinensis* y agua destilada a los 2, 5 y 10 minutos de exposición ( $p<0,05$ ).

Por lo que se concluye que no se observa eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en los aceites esenciales de *Citrus limon*, *Eucalyptus globulus* (a excepción del tiempo de 5 minutos), *Citrus sinensis* (a excepción del tiempo de 2 minutos) con respecto al control negativo (agua destilada). Sin embargo, no se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* con respecto al agua destilada en los tres tiempos de estudio.

- **Análisis de muestras dependientes**

- ✓ **Pruebas de Friedman y Wilcoxon**

Esta prueba se realiza para determinar si existen diferencias significativas en los resultados obtenidos en los tiempos de 2, 5 y 10 minutos de sumersión de las gutaperchas endodóntica para una misma sustancia de prueba.

**Tabla 13.** Análisis de varianzas según los tiempos de exposición de las sustancias de pruebas en gutaperchas endodónticas según pruebas de Friedman y Wilcoxon.

Sustancia de prueba	Valor p			
	Prueba de Friedman	Prueba de Wilcoxon		
		2 y 5 Minutos	5 y 10 Minutos	2 y 10 minutos
Aceite esencial de <i>Citrus sinensis</i>	0,907	-	-	-
Aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i>	0,309	-	-	-
Aceite esencial de <i>Citrus limón</i>	0,767	-	-	-
Aceite esencial de <i>Citrus paradisi</i>	0,003	0,819	0,002	0,004
Xilol (control positivo)	0,000	0,001	0,001	0,001
Agua destilada (control negativo)	0,108	-	-	-

Nivel de significancia estadística:  $\alpha= 0,05$

**Interpretación:**

Según la Tabla 13, se observa que solo existen diferencias significativas a los 5 y 10 minutos ( $p<0,05$ ) de exposición, 2 y 10 minutos ( $p<0,05$ ) de exposición para el aceite esencial de *Citrus paradisi*. También, se observó diferencias significativas en la comparación de los tres tiempos de exposición (2, 5 y 10 minutos;  $p<0,05$ ) entre sí con respecto al Xilol. Sin embargo, no se observó diferencias significativas para la comparación en los tres tiempos entre

sí con respecto al aceite esencial de *Citrus sinensis* ( $p>0,05$ ), Aceite esencial de *Eucalyptus globulus* ( $p>0,05$ ), Aceite esencial de *Citrus limón* ( $p>0,05$ ) y Agua Destilada ( $p>0,05$ ).

Por lo que se puede concluir que, según tabla 9 y gráfico 7, al haber diferencia significativa entre los tiempos 2 y 10 minutos para el aceite esencial de *Citrus paradisi* y Xilol, el mejor tiempo de eficacia disolvente es a los 10 minutos de inmersión sobre la gutapercha endodóntica.

- **Prueba de hipótesis**

- ✓ **Hipótesis general**

**Hi:** Existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima – 2023

**Ho:** No existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica *in vitro*, Lima - 2023.

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  la  $H_0$  se acepta

$p < \alpha \rightarrow$  se rechaza la  $H_0$

**Tabla 14.** Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad las sustancias de prueba a los 2, 5 y 10 minutos.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus limón</i> y agua destilada	0,337	0,072	0,328
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y agua destilada	0,003	0,000	0,000
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> y agua destilada	0,610	0,041	0,915
Aceite de <i>Citrus sinensis</i> y agua destilada	0,023	0,682	0,535

**Interpretación:**

Según tabla 14, no se observa eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en los aceites esenciales de *Citrus limon*, *Eucalyptus globulus* (a excepción del tiempo de 5 minutos), *Citrus sinensis* (a excepción del tiempo de 2 minutos) con respecto al control

negativo (agua destilada). Sin embargo, se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* con respecto al agua destilada en los tres tiempos de estudio.

✓ **Hipótesis específicas**

**H<sub>i</sub><sup>1</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Eucalyptus globulus* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima – 2023.

**H<sub>o</sub><sup>1</sup>:** No existe eficacia disolvente del aceite *Eucalyptus globulus* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima – 2023.

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  la  $H_0$  se acepta  
 $p < \alpha \rightarrow$  se rechaza la  $H_0$

**Tabla 15.** Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad del aceite de *Eucalyptus globulus* a los 2, 5 y 10 minutos.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Eucalyptus globulus</i> y agua destilada	0,610	0,041	0,915

**Interpretación:**

Según la tabla 15, no se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Eucalyptus globulus*, a excepción del tiempo de 5 minutos, con respecto al agua destilada.

**H<sub>i</sub><sup>2</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus sinensis* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima - 2023.

**H<sub>o</sub><sup>2</sup>:** No existe eficacia disolvente del aceite *Citrus sinensis* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima - 2023.

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  la  $H_0$  se acepta  
 $p < \alpha \rightarrow$  se rechaza la  $H_0$

**Tabla 16.** Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de *Citrus sinensis* a los 2, 5 y 10 minutos

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus sinensis</i> y agua destilada	0,023	0,682	0,535

**Interpretación:**

Según tabla 16, no se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus sinensis*, a excepción del tiempo de 2 minutos de inmersión, con respecto al control negativo.

**Hi<sup>3</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus limón* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima – 2023.

**Ho<sup>3</sup>:** No existe eficacia disolvente del aceite *Citrus limón* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima – 2023.

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  la  $H_0$  se acepta  
 $p < \alpha \rightarrow$  se rechaza la  $H_0$

**Tabla 17.** Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de *Citrus limón* a los 2, 5 y 10 minutos.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus limón</i> y agua destilada	0,337	0,072	0,328

**Interpretación:**

Según tabla 17, no se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus limón*, con respecto al control negativo.

**Hi<sup>4</sup>:** Existe eficacia disolvente del aceite *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima - 2023.

**Ho<sup>4</sup>:** No existe eficacia disolvente del aceite *Citrus paradisi* en relación con el tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica in vitro, Lima - 2023.

Nivel de significación:  $\alpha = 0,05 = 5\%$  de margen máximo de error

Regla de decisión:  $p \geq \alpha \rightarrow$  la  $H_0$  se acepta

$p < \alpha \rightarrow$  se rechaza la  $H_0$

**Tabla 18.** Prueba de Mann Whitney (Valor p) para la efectividad de aceite de *Citrus paradisi* a los 2, 5 y 10 minutos.

Sustancia de prueba	Prueba de Mann Whitney (Valor p)		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
Aceite de <i>Citrus paradisi</i> y agua destilada	0,003	0,000	0,000

### Interpretación:

Según tabla 18, se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* en los tres tiempos de estudio.

## 5.2 Discusión de resultados

De acuerdo al objetivo general planteado, los resultados del presente estudio muestran que no se detectó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en los aceites esenciales de *Citrus limón*; mientras que *Eucalyptus globulus* tuvo eficacia a los 5 minutos de inmersión; *Citrus sinensis* a los 2 minutos; a diferencia del aceite esencial de *Citrus paradisi* sí demostró eficacia en los tres tiempos de estudio. Los hallazgos presentados se asemejan con lo presentado por García (17) quien encontró que el óleo de toronja *Citrus paradisi* fue significativamente más efectivo para la disolución de gutapercha endodóntica frente al óleo de naranja; similar a lo afirmado por Salazar (21), quien concluyó que *Citrus paradisi*, en su modalidad de aceite esencial obtuvo un poder disolutivo mayor en comparación a *Citrus sinensis*. Con esta evidencia, se deduce que, tanto en la presente como en investigaciones pasadas, el óleo de *Citrus paradisi* es más eficaz como disolvente de la gutapercha endodóntica en comparación a otros aceites naturales esenciales.

En referencia al primer objetivo específico, los resultados muestran que el aceite esencial de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) solo fue efectivo en la disolución de gutapercha endodóntica, pasados los 5 minutos de inserción del material, registrando una pérdida de  $0.0003 \pm 0.0003$  g en este tiempo. Lo mencionado difiere con los hallazgos de Beirigo (14), quien concluyó que el eucaliptol fue un soluto efectivo para disolver los materiales de obturación endodónticos; de igual manera, Duarte (13) encontró que el eucaliptol mostró potencial para disolver la gutapercha, afirmación que coincide con lo indicado por Salinas (19)

quien llegó a la conclusión que, el efecto de disolución del aceite de eucalipto aplicados en gutaperchas dentales no presenta diferencias en diferentes tiempos de evaluación, ya que no se registraron cambios pasados los 5 min; ni a los 10 min y tampoco a los 15 min.

Por otra parte, en relación con el segundo objetivo específico, se identificó que el aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) solo tuvo eficacia de disolución luego de los 2 minutos de inmersión con una pérdida de  $0.0001 \pm 0.0001$  g. Este resultado coincide con lo indicado por Mendoza (11), quien llegó a la conclusión que, el óleo de *Citrus sinensis* demostró un potencial para disolver la gutapercha luego de actuar durante 2 minutos para manifestar la acción disolvente esperada; a diferencia de lo mencionado por Quinde (10), quien determinó que el tiempo promedio de inmersión para el efecto disolutivo de este óleo en los conos de gutapercha endodóntica fue de 4:45 minutos.

En cuanto al tercer objetivo específico, se encontró que el aceite esencial de limón no presentó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica. Estos hallazgos difieren con lo reportado por García (12), quien concluyó que, el aceite de limón tiene eficacia como solventes de gutaperchas endodónticas durante un período temporal mínimo de 2 minutos y 10 minutos un mayor efecto disolutivo; de igualmente, Salinas (19), identificó que el efecto de disolución del aceite esencial de limón tuvo efecto de disolución pasados los 5 min; ni a los 10 min y tampoco a los 15 min.

Por último, en referencia al cuarto objetivo específico, se obtuvo que el aceite esencial de Toronja (*Citrus paradisi*) tuvo eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* en los tres tiempos de estudio, siendo 10 minutos de inmersión el mejor tiempo de eficacia disolvente y además, este óleo fue el más eficaz al compararlo con los demás óleos probados; hallazgos que coinciden con los resultados de Salazar (21), tuvo como conclusión que el disolvente *Citrus paradisi* obtuvo una pérdida mayor de su peso frente al *Citrus sinensis*

con una diferencia sumamente significativa; al igual que lo reportado por García (17) concluyó que el óleo de toronja mostró un alto potencial para disolver la gutapercha endodóntica y, además fue significativamente más efectivo en la disolución de la gutapercha endodóntica que el óleo de naranja.

## Conclusiones

1. No se encontró eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en los aceites esenciales de *Citrus limón*, *Eucalyptus globulus* (a excepción del tiempo de 5 minutos) y *Citrus sinensis* (a excepción del tiempo de 2 minutos); no obstante, el aceite esencial de *Citrus paradisi* sí demostró eficacia en los tres tiempos de estudio.
2. El aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) disolvió en  $0.0002 \pm 0.0002$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos;  $0.0003 \pm 0.0003$  g en un tiempo de 5 minutos y  $0.0002 \pm 0.0003$  g en 10 minutos; por lo tanto, solo se encontró eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el tiempo de 5 minutos de inmersión.
3. El aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) disolvió en  $0.0001 \pm 0.0001$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos;  $0.0001 \pm 0.0001$  g en un tiempo de 5 minutos y  $0.0002 \pm 0.0002$  g en 10 minutos; por lo tanto, solo se encontró eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el tiempo de 2 minutos de inmersión.
4. El aceite esencial de limón (*Citrus limón*) disolvió en  $0.0002 \pm 0.0003$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos;  $0.0002 \pm 0.0003$  g en un tiempo de 5 minutos y  $0.0003 \pm 0.0003$  g en 10 minutos; por lo tanto, no se observó eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica.
5. El aceite esencial de toronja (*Citrus paradisi*) disolvió en  $0.0009 \pm 0.0005$  g la gutapercha en un periodo de 2 minutos;  $0.0008 \pm 0.0004$  g en un tiempo de 5 minutos y  $0.0014 \pm 0.0003$  g en 10 minutos; por lo tanto, se encontró eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en el aceite esencial de *Citrus paradisi* en los tres tiempos de estudio, siendo 10 minutos de inmersión el mejor tiempo de eficacia disolvente.

## Recomendaciones

1. Para futuras investigaciones, se sugiere explorar otros aceites esenciales que no fueron evaluados en este estudio para determinar su eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica. Esto permitirá ampliar el conocimiento sobre diferentes opciones de tratamiento y sus aplicaciones clínicas.
2. Considerando que el aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) demostró eficacia disolvente solo en el tiempo de 5 minutos, se recomienda utilizar este aceite en ese período de inmersión para disolver la gutapercha endodóntica de manera más efectiva. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la eficacia puede variar dependiendo de la situación clínica específica.
3. Para casos en los que se requiera una rápida disolución de la gutapercha endodóntica, el aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*) puede ser una opción adecuada, ya que mostró eficacia disolvente en el tiempo de 2 minutos. Se recomienda considerar este aceite como una alternativa válida para procedimientos que requieran una acción más rápida.
4. Aunque el aceite esencial de limón (*Citrus limón*) no demostró eficacia disolvente sobre la gutapercha endodóntica en ninguno de los tiempos de estudio, es importante tener en cuenta que pueden existir otros usos clínicos para este aceite en el ámbito de la endodoncia. Se sugiere investigar otros posibles beneficios del aceite de limón en este contexto.
5. El aceite esencial de toronja (*Citrus paradisi*) se destacó como el más eficaz en todos los tiempos de estudio, siendo el período de 10 minutos el que mostró mayor eficacia disolvente. Se recomienda utilizar este aceite en situaciones donde se necesite una disolución más completa de la gutapercha endodóntica.
6. En general, se sugiere realizar más investigaciones para explorar otros aceites esenciales y tiempos de inmersión, así como considerar la influencia de otros factores, como la concentración del aceite y la temperatura, para obtener una comprensión más completa de la eficacia disolvente de los aceites naturales en la gutapercha endodóntica. Además, es fundamental realizar estudios in vivo para validar los resultados obtenidos in vitro y evaluar la seguridad y efectividad de los tratamientos propuestos.

## Referencias bibliográficas

1. Moscoso J. Interacciones entre soluciones irrigantes durante el tratamiento de endodoncia / revisión bibliográfica. Ecuador: Universidad Católica de Cuenca; 2022.
2. Cruz M. Reimplante intencional como alternativa de tratamiento endodóntico. Universidad de Guayaquil; 2022.
3. Patiño R. Tratamiento de endodoncia en la primera molar inferior- reporte de caso clínico. Universidad Peruana Los Andes; 2022.
4. Hurtado V. Diversidad genética, formación de biopelícula y genes de virulencia de *Enterococcus faecalis* aislados de muestras de cavidad oral relacionadas con el tratamiento de endodoncia. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana; 2022.
5. Castro C. Estado actual de la irrigación en endodoncia. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2020.
6. Pincay D. Tratamiento endodóntico con sistema ProTaper Next, cono único de gutapercha y cemento sellador BioRoot. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2019.
7. Poffer J, Barbieri M. Gutapercha: Material de excelencia para la obturación de conductos radiculares. Argentina: Universidad Nacional de La Plata; 2020.
8. Torres M. Eficacia del eucaliptol en la remoción de la gutapercha intraconducto utilizando el sistema protaper. Ecuador; 2019.
9. Abadeano G. Efectividad de la remoción de gutapercha. Estudio comparativo e invitro entre Sistema Rotatorio, Sistema Reciprocante y Técnica Manual. Universidad Central del Ecuador; 2019.
10. Quinde J, Noblecilla M, Campos O. Eficacia del aceite de naranja en la desobturación de la gutapercha en los retratamientos de conductos. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2020.
11. Mendoza D. Acción del aceite de naranja en la reintervención endodóntica. Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2019.
12. García M. Comparación in vitro de la capacidad disolvente del aceite de Citrus Paradisi y Citrus Sinensis sobre la gutapercha endodóntica. Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2018.
13. Duarte A. Estudo “in vitro” do efeito do eucaliptol no tempo de desobturaçãõ de dentes obturados com GuttaCore® Universidade. Portugal: Universidade Fenando Pessoa; 2020.
14. Beirigo M. A eficácia do óleo de banana na dissolução de materiais de obturaçãõ do sistema de canais radiculares. Brasil: Universidade de Uberaba; 2020.

15. Monteiro S. A eficácia do óleo de limão siciliano na dissolução de materiais de obturação utilizados em endodontia. Brasil: Universidade de Uberaba; 2021.
16. Boman A, Selvin J. Softening Efficacy of Various Solvents on Gutta-percha and Root Canal Sealer. Sweden: Umeå University; 2019.
17. García J. Acción del aceite esencial de limón en la Reintervención Endodóntica. Universidad de Guayaquil; 2019.
18. Pillaca J, Yantas R. Eficacia disolvente del aceite esencial de Camu Camu, Xilol y Óleo de Naranja, estudio in vitro. Universidad César Vallejo; 2022.
19. Salinas J. Estudio Comparativo in Vitro Del Efecto Disolvente Del Aceite Esencial De Limón Y Eucaliptol En Gutaperchas. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2022.
20. Gomez K. Eficacia de los solventes endodónticos (eucaliptol, óleo de naranja y aceite esencial de limón) en retratamientos del conducto radicular para disolver la gutapercha a diferentes intervalos de tiempo. In Vitro. Universidad Norbert Wiener; 2021.
21. Salazar R. Comparación in vitro de la eficacia disolvente del aceite Citrus Paradisi frente al Citrus Sinensis sobre la gutapercha endodontica. Universidad Nacional de Trujillo; 2019.
22. Chancara R, Alvarado M. Efectividad de los solventes de desobturación de conos gutapercha de endodoncia, Huancayo – 2019. Universidad Peruana Los Andes; 2019.
23. Menor J. Comparación in vitro de la eficacia disolvente del aceite Citrus Aurantifolia frente al Citrus sinensis sobre la gutapercha endodóntica. Universidad Nacional de Trujillo; 2019.
24. Menacho J. Efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha. Estudio In vitro. Universidad Norbert Wiener; 2019.
25. Monrroy D. Estudio comparativo in vitro de la filtración de cuatro tipos de Selladores endodónticos después de la preparación del canal para poste intrarradicular, en diferentes tiempos. Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés; 2021.
26. Bellido R. Resistencia a la tracción y módulo de elasticidad de los conos de gutapercha desinfectados con hipoclorito de sodio a diferentes tiempos de inmersión. Universidad Nacional Federico Villareal; 2022.
27. Gavilanes D. Eficacia del Ácido Etilendiaminotetraacético y el Ácido Peracético en la remoción del Barrillo Dentinario en conductos radiculares; estudio in vitro. Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2019.
28. Meazza A. Retratamiento endodóntico: estudio comparativo entre los materiales de obturación thermafil y guttacore. España: Universidad Europea Valencia; 2022.

29. Paucar S. Efecto de solvente y tiempo en el rendimiento de extractos totales de partes aéreas de *Margyricarpus pinnatus* (Lam.) Kuntze y *Minthostachys mollis* Griseb. Ecuador: Universidad Central de Ecuador; 2021.
30. Villanueva C. Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de serum a base de aceites naturales para crecimiento, reforzamiento y pigmentación natural de pestañas. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 2020.
31. Sarmiento C. Evaluación de la actividad antioxidante del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*), obtenido a partir de dos pretratamientos. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana; 2020.
32. Segura J. Diseño para la obtención de aceite esencial con base al aprovechamiento de la semilla del aguacate utilizando diferentes especies. Colombia: Fundación Universidad de América; 2022.
33. Jiménez L. Evaluación de las actividades biológicas y los compuestos bioactivos presentes en el aceite esencial de *Eucalyptus Globulus*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato; 2022.
34. Durango O. Comparación del efecto in vitro de los aceites esenciales de *eucalyptus globulus* y *origanum vulgare* sobre *candida albicans* aislada de paciente con candidiasis vulvovaginal. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2020.
35. Figueroa S. Aplicación de ultrasonido como pretratamiento en la extracción por microondas de aceite esencial de cáscara de naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2022.
36. Soares W. Síntesis, caracterización y aplicaciones de microcápsulas de aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*). Universitat Politècnica de València; 2022.
37. Romero Y. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Citrus Limón* (limón) Al 75% y 100% sobre cepas de *Streptococcus mutans* ATCC 25175 y *streptococcus sanguis* ATCC 10556. Perú: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
38. Ayinde W, Gitari W, Amidou S. Optimization of microwave-assisted synthesis of silver nanoparticle by *Citrus paradisi* peel and its application against pathogenic water strain. Taylor & Francis Group. 2019.
39. Christy Tanujaya A, Hardini N. Efficacy of *Eucalyptus Oil* (*Eucalyptus globulus*), *Sweet Orange Oil* (*Citrus sinensis*), and *Grapefruit Oil* (*Citrus paradisi*) as Bioceramic Sealer Solvents. *Scientific Dental Journal*. 2021.
40. Loaiza L, Granizo M. Método global y analítico en la enseñanza de la carrera de velocidad en escolares de educación general básica superior. Universidad Técnica De Ambato; 2021.

41. Gallardo E. Metodología de la Investigación. Universidad Continental; 2017.
42. Perdomo A. Metodología sobre obtención de muestra, cultivo y caracterización in vitro de células madre mesenquimales humanas obtenidas de la pulpa de dientes permanentes. Universidad Nacional de Colombia; 2014.
43. Sánchez A . Los métodos de investigación para la elaboración de la tesis de Maestría en Educación. Pontificia Universidad Católica del Perú; 2020.
44. Ñaupas H , Novoa E, Mejia E, Villagómez A. Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis; 2014.

## **Anexos**

**Anexo 1**  
**Matriz de consistencia**

<b>Formulación del problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Diseño metodológico</b>
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variable independiente</b>	
¿Cuál es la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023?	Demostrar la eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023.	Hi: Existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023. Ho: No existe eficacia disolvente de diferentes aceites naturales en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023.	Eficacia disolvente de dos aceites naturales ( <i>Citrus paradisi</i> , <i>Eucalyptus globulus</i> , <i>Citrus limon</i> y <i>Citrus paradisi</i> ).	<b>Método:</b> Científico <b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Explicativo <b>Enfoque:</b> Cuantitativo <b>Diseño:</b> Cuasi experimental - <i>in vitro</i> , Longitudinal
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>	<b>Variable dependiente</b>	
¿Cuál es la eficacia del aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023?	Determinar la eficacia del aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023.	<b>Hi<sup>1</sup>:</b> Existe eficacia disolvente del aceite esencial de <i>Eucalyptus globulus</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023.	Tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica.	<b>Población:</b> 135 conos de gutapercha. <b>Muestra:</b> Conformada por 90 muestras cada uno y subdivididos en cinco grupos de 15 unidades a los 2, 5 y 10 minutos.
¿Cuál es la eficacia disolvente del aceite de <i>Citrus sinensis</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023?	Determinar la eficacia disolvente del aceite de <i>Citrus sinensis</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023.	<b>Hi<sup>2</sup>:</b> Existe eficacia disolvente del aceite <i>Citrus sinensis</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima – 2023.	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica:</b> Observacional <b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos.

¿Cuál es la eficacia disolvente del aceite <i>Citrus limon</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023?	Determinar la eficacia disolvente del aceite <i>Citrus limon</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima-2023.	<b>H<sup>3</sup></b> : Existe eficacia disolvente del aceite <i>Citrus limon</i> en relación al tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica <i>in vitro</i> , Lima - 2023.	Variación del peso de la gutapercha endodóntica luego de la aplicación del aceite.	<b>Pruebas estadísticas:</b> Kruskal Wallis y U de Mann Whitney, Friedman y Wilcoxon
--	--	--	--	---

### Operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTO TEÓRICO	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALORES FINALES	TIPO DE VARIABLE
Eficacia disolvente de dos aceites naturales ( <i>Citrus paradisi</i> y <i>Citrus limon</i> ).	La eficiencia del solvente se refiere a la capacidad de un solvente para disolver o dispersar efectivamente un soluto. Un solvente altamente eficiente es aquel que puede disolver o dispersar una gran cantidad de soluto usando una cantidad mínima de solvente (20).	Refiere a que sea eficaz o no eficaz, cuando el aceite es aplicado, en disolver, medido por pérdida de peso del material disuelto.	Variación del peso de la gutapercha.	Cantidad que varió el peso de la gutapercha luego de la aplicación del aceite.	De razón	Cualitativa
Tiempo de inmersión sobre la gutapercha endodóntica.	El tiempo de inmersión se refiere al tiempo que un objeto o material está sumergido o empapado en un líquido o solución. El tiempo de inmersión de la gutapercha se refiere al tiempo que los conos o puntas de gutapercha se sumergen en una solución o desinfectante antes de su uso (26).	Refiere a la diferencia en peso, de una toma antes y después, de la gutapercha luego de ser aplicado los solventes, en tiempos de 2, 5 y 10 minutos.	Peso	Gramos que la gutapercha pesa, antes y después de la aplicación de los solventes en tiempos de 2, 5 y 10 minutos.	De razón	Cuantitativa

Gutapercha endodóntica (Covariable)	La gutapercha endodóntica es un material utilizado en la terapia del conducto radicular para llenar el espacio creado después de la extracción de la pulpa infectada o enferma de un diente. La gutapercha es un polímero natural derivado de la savia del árbol Palaquium gutta y se ha utilizado en odontología durante más de 150 años.	Refiere al material utilizado en la experimentación, el cual será aplicado con los solventes para determinar su disolución.	Variación del peso de la gutapercha.	Cantidad que varió el peso de la gutapercha luego de la aplicación del aceite.	De razón	Cuantitativa
Tiempo (Covariable)	Refiere a la magnitud física utilizada para cuantificar la duración o el intervalo entre un suceso y otro.	Se determinó de acuerdo a la duración de inmersión de cada sustancia solvente en 2, 5 y 10 minutos.	Minutos	Cronómetro o reloj	De razón	Cuantitativa

## Anexo 2

### Documento de aprobación por el comité de ética



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Huancayo, 11 de abril del 2023

**OFICIO N°0194-2023-CIEI-UC**

Investigadores:

**Huancachoque Quispe Nadia Luisa  
Pérez Vargas Claudia Erica  
Sanchez Palomino Jhasmin Briyick**

**Presente-**

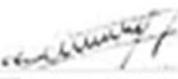
Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA - 2023.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,


Walter Calderón González  
Presidente del Comité de Ética  
Universidad Continental

**Anexo 3**  
**Permiso institucional**

**“Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo”**

Carta N° 001 - (JEVM)-2023

**Onel Elías Juárez Vilcapuma**  
**Gerente del laboratorio**

Presente.-

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Ud., para saludarlo muy cordialmente a nombre de la Universidad Continental y a la vez solicitar su autorización y brindar facilidades a los bachilleres: Nadia Luisa Huancachoque Quispe, Claudia Erica Pérez Vargas y Jhasmin Briyick Sanchez Palomino de la escuela profesional de Odontología, quienes están desarrollando la tesis, previo a obtener el título profesional de Cirujano Dentista, con el tema de investigación “EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO, LIMA - 2023”, por lo que estaría muy agradecida de contar con el apoyo de su representada, a fin de autorizar a quien corresponda, el acceso al laboratorio para poder recolectar datos concerniente a su investigación.

Esperando la aceptación, propicia la ocasión para expresar nuestra estima y deferencia.

Atentamente.

Lima, 19 de abril del 2023

  
\_\_\_\_\_  
**Dra. Janet Erika Vargas Motta**  
Asesor Tesis  
Universidad Continental



*Recibido*  
*10-05-2023*

  
\_\_\_\_\_  
**Onel Elías Juárez Vilcapuma**  
Biólogo  
C.B.P. 14090

## CONSTANCIA

Dra. Janet Erika Vargas Motta  
Asesor de Tesis  
E.A.P. Odontología – UNIVERSIDAD CONTINENTAL  
Presente.

Estimado:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que las señoritas Nadia Luisa Huancachoque Quispe (DNI 46435514), Claudia Erica Pérez Vargas (DNI 47771750) y Jhasmin Briyick Sanchez Palomino (DNI 48606302), bachilleres en Odontología, realizaron las pruebas experimentales del estudio *in vitro* titulado: **"EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO. LIMA -2023"**. Dicho estudio corresponde a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre los días 12 al 24 mayo del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de ética, bioseguridad y control requeridos.

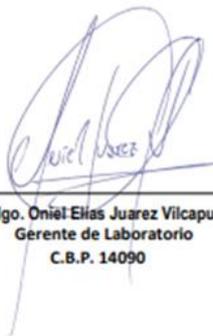


Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 25 de mayo del 2023



  
Mbligo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma  
Gerente de Laboratorio  
C.B.P. 14090

## Anexo 4

### Instrumento de recolección de datos

#### Ficha De Recolección De Datos De Los Pesos De La Gutapercha Endodónica

<b>ACEITE DISOLVENTE <i>EUCALYPTUS GLOBULUS</i> AL 100%</b>				
N° Replica de Gutapercha endodónica	Peso de la gutapercha endodónica previo a la aplicación del aceite	Peso de la gutapercha endodónica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
<b>ACEITE DISOLVENTE <i>CITRUS SINENSIS</i> AL 100%</b>				
N° Replica de Gutapercha endodónica	Peso de la gutapercha endodónica previo a la aplicación del aceite	Peso de la gutapercha endodónica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**ACEITE DISOLVENTE CITRUS LIMON AL 100%**

N° Replica de Gutapercha endodónica	Peso de la gutapercha endodónica previo a la aplicación del aceite	Peso de la gutapercha endodónica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

**ACEITE DISOLVENTE CITRUS PARADISI AL 100%**

N° Replica de Gutapercha endodónica	Peso de la gutapercha endodónica previo a la aplicación del aceite	Peso de la gutapercha endodónica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

<b>XILOL AL 100% (CONTROL +)</b>				
N° Replica de Gutapercha endodóntica	Peso de la gutapercha endodóntica previo a la aplicación del xilol	Peso de la gutapercha endodóntica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

<b>AGUA DESTILADA (CONTROL -)</b>				
N° Replica de Gutapercha endodóntica	Peso de la gutapercha endodóntica previo a la aplicación del agua destilada	Peso de la gutapercha endodóntica luego de		
		2 minutos de exposición	5 minutos de exposición	10 minutos de exposición
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

## Anexo 5

### Validación de instrumento



#### FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: **Mg. Esp. CD. Omar E. Minaya Rondon**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Le adjunto la matriz de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	" EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA - IN VITRO, LIMA- 2023".
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Lima, 10 de mayo del 2023

Tesis: BACH. Huancachoque Quispe, Nadia Luisa  
D.N.I: 46435514

Tesis: BACH. Pérez Vargas, Claudia Erica  
D.N.I: 47771750

Tesis: BACH. Sanchez Palomino, Jhasmin Briyick  
D.N.I: 48606302

#### ADJUNTO:

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

**RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS**

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se incrementan ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	4
<b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se incrementan ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	4
<b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintáxis y semántica son adecuadas.	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintáxis adecuada.	4
<b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	4
<b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales e importantes y deben ser incluidos.	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	4

**INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA**

Nombres y Apellidos	OMAR EDUARDO MINAYA RONDON
Profesión y Grado Académico	CIRUJANO DENTISTA. MAGISTER
Especialidad	REHABILITACIÓN ORAL
Institución y años de experiencia	UNIVERSIDAD WIENER 16 años UNIVERSIDAD SAN MARTÍN EXPERIENCIA COLEGIO ODONTOLÓGICO CALLAO
Cargo que desempeña actualmente	DOCENTE PRE GRADO y Post GRADO PRÁCTICA PRIVADA

Puntaje del Instrumento Revisado: 20

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE (X)      APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )      NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos OMAR EDUARDO MINAYA RONDON  
 DNI: 25753506  
 COLEGIATURA: 20550

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: **Esp. CD. Max Javier Castillo Malasquez**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Le adjunto la matriz de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	" EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA - IN VITRO, LIMA- 2023".
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Lima, 10 de mayo del 2023



Tesistas: BACH. Huancacho Quispe, Nadia Luisa  
D.N.I: 46435514



Tesistas: BACH. Pérez Vargas, Claudia Erica  
D.N.I: 47771750



Tesistas: BACH. Sanchez Palomino, Jhasmin Bríyick  
D.N.I: 48606302

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables.

**RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS**

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>suficientes</b> para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son <b>adecuados</b> para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	5

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	MAX JAVIER CASTILLO MALASQUEZ
Profesión y Grado Académico	CIRUJANO - DENTISTA
Especialidad	ENDODONCISTA
Institución y años de experiencia	PRACTICA PRIVADA 2 años
Cargo que desempeña actualmente	ODONTÓLOGO

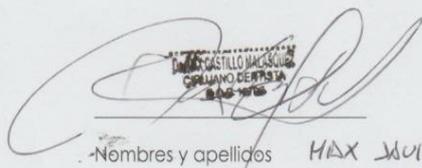
Puntaje del Instrumento Revisado: 25

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos

MAX JAVIER CASTILLO MALASQUEZ

DNI:

09495125

COLEGIATURA:

16796

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
SOLICITUD DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO  
JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista: **Mg. Esp. CD. Verónica Llerena Meza de Pastor.**

Considerando su actitud ética y trayectoria profesional, permítame considerarlo como **JUEZ EXPERTO** para revisar el contenido del siguiente instrumento de recolección de datos:

Le adjunto la matriz de consistencia y operacionalización de variables para la revisión respectiva del proyecto de tesis:

<b>Título del proyecto de tesis:</b>	" EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA - IN VITRO, LIMA- 2023".
--------------------------------------	---

El resultado de esta evaluación permitirá la **VALIDEZ DE CONTENIDO** del instrumento.

De antemano le agradezco sus aportes y sugerencias.

Lima, 10 de mayo del 2023



Tesistas: BACH. Huancacho Quispe, Nadia Luisa  
D.N.I: 46435514



Tesistas: BACH. Pérez Vargas, Claudia Erica  
D.N.I: 47771750



Tesistas: BACH. Sanchez Palomino, Jhasmin Briyick  
D.N.I: 48606302

**ADJUNTO:**

Matriz de consistencia

Matriz de operacionalización de variables

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Criterios	Escala de valoración					PUNTAJE
	(1) Deficiente 0-20%	(2) Regular 21-40%	(3) Bueno 41-60%	(4) Muy bueno 61-80%	(5) Eficiente 81-100%	
<p><b>1. SUFICIENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son suficientes para obtener su medición.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar completamente la dimensión o indicador.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	4
<p><b>2. PERTINENCIA:</b> Los ítems de una misma dimensión o indicador son adecuados para obtener su medición.</p>	Los ítems no son adecuados para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar ítems para evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son relativamente suficientes.	Los ítems son suficientes.	5
<p><b>3. CLARIDAD:</b> Los ítems se comprenden fácilmente, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.</p>	Los ítems no son claros.	Los ítems requieren modificaciones en el uso de palabras por su significado o por el orden de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos ítems.	Los ítems son claros en lo sintáctico.	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	5
<p><b>4. COHERENCIA:</b> Los ítems tienen relación lógica con la dimensión o indicador que están midiendo.</p>	Los ítems no tienen relación lógica con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación tangencial con la dimensión o indicador.	Los ítems tienen una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo.	Los ítems están relacionados con la dimensión o indicador.	Los ítems están muy relacionados con la dimensión o indicador.	5
<p><b>5. RELEVANCIA:</b> Los ítems son esenciales o importantes y deben ser incluidos.</p>	Los ítems deben ser eliminados sin que se vea afectada la medición o dimensión o indicador.	Los ítems pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión o indicador.	Los ítems tienen alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	Los ítems son necesarios.	Los ítems son muy relevantes y debe ser incluido.	4

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Mg Esp CD Verónica Llerena Meza
Profesión y Grado Académico	Cirujano Dentista - Magister
Especialidad	Carología y Endodoncia
Institución y años de experiencia	UPNW. 15 años
Cargo que desempeña actualmente	- Docente de pos grado Endodoncia - Docente de pre-grado Endodoncia

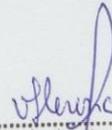
Puntaje del Instrumento Revisado: 23 puntos

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

  
 Mg. Esp. CD Verónica Llerena Meza de Pastor  
 COP. 16463  
 CARILOGIA Y ENDODONCIA  
 R.N.E. 1641

Nombres y apellidos: Veronica Janice Llerena Meza de Pastor

DNI: 09920986

COLEGIATURA: 16463  
RNE 1641

## Anexo 6:

### Otros

#### Documento de evidencia del laboratorio



**Scientific Quality**  
We generate trust

### INFORME DE ENSAYO N° SQ230525.01

<b>SOLICITUD DE ENSAYO</b>	: SQE 230512.01
<b>SOLICITANTE</b>	: HUANCACHOQUE QUISPE, NADIA LUISA PÉREZ VARGAS, CLAUDIA ERICA SANCHEZ PALOMINO, JHASMÍN BRIYICK
<b>DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE</b>	: No indica
<b>PROCEDENCIA DE LA MUESTRA</b>	: Proporcionado por el cliente <sup>(1)</sup>
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	: No aplica
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA</b>	: M1: Aceite esencial de limón ( <i>Citrus limon</i> )* M2: Aceite esencial de toronja ( <i>Citrus paradisi</i> )* M3: Aceite esencial de naranja ( <i>Citrus sinensis</i> )* M4: Aceite esencial de eucalipto ( <i>Eucalyptus globulus</i> )* M5: Xilol (F.V: SET 2025) M6: Agua destilada (Marca: Biogenics Lab. F.V: 08-2023) M7: Gutaperchas endodónticas N°80 (Lote: G2200. F.V: 03-07-2026)
<b>CANTIDAD Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	: M1: Dos (02) unidades de 10 mL M2: Una (01) unidad de 30 mL M3: Una (01) unidad de 30 mL M4: Dos (02) unidades de 10 mL M5: Una (01) unidad de 100mL M6: Una (01) unidad de 1 galón M7: Tres (03) paquetes de 120 unidades c/u
<b>LUGAR, FECHA Y HORA DE MUESTREO</b>	: No aplica
<b>FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN</b>	: 12 de mayo del 2023 / 10:00h
<b>CONDICIONES A LA RECEPCIÓN</b>	: Temperatura ambiente
<b>FECHAS DE INICIO DEL ANÁLISIS</b>	: 12 de mayo del 2023
<b>FECHAS DE TÉRMINO DEL ANÁLISIS</b>	: 24 de mayo del 2023
<b>FECHAS DE EMISIÓN</b>	: 25 de mayo del 2023

#### RESULTADOS DE ENSAYO DE MASAS

N° Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con aceite esencial de Limón		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,0006	0,0001	0,0001
2	0,0002	0,0009	0,0002
3	0,0010	0,0008	0,0003
4	0,0009	0,0001	0,0000
5	0,0000	0,0001	0,0007
6	0,0001	0,0000	0,0001
7	0,0005	0,0001	0,0001
8	0,0001	0,0000	0,0006
9	0,0000	0,0002	0,0005
10	0,0000	0,0001	0,0009
11	0,0000	0,0001	0,0004
12	0,0000	0,0005	0,0000

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C., la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia.

R01-P03-JL. Ver. 01 Página 1 de 4

Dirección: Av. María Reiche Mz.N Lote 1. Villa El Salvador. Lima. Celular: 999365647. Correo electrónico: laboratorio@scientificquality.org. Web: www.scientificquality.org

### INFORME DE ENSAYO N° SQ230525.01

13	0,000	0,000	0,000
14	0,001	0,007	0,001
15	0,000	0,000	0,003

N° Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con aceite esencial de Toronja		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,013	0,005	0,012
2	0,012	0,003	0,012
3	0,011	0,003	0,013
4	0,000	0,008	0,007
5	0,000	0,008	0,014
6	0,013	0,010	0,015
7	0,000	0,011	0,015
8	0,009	0,006	0,017
9	0,004	0,013	0,002
10	0,014	0,007	0,011
11	0,012	0,004	0,013
12	0,004	0,012	0,013
13	0,010	0,017	0,014
14	0,015	0,008	0,019
15	0,013	0,001	0,017



N° Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con aceite esencial de Naranja		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,000	0,002	0,001
2	0,001	0,000	0,004
3	0,000	0,000	0,000
4	0,001	0,000	0,000
5	0,000	0,000	0,000
6	0,001	0,002	0,000
7	0,000	0,001	0,005
8	0,000	0,000	0,003
9	0,001	0,001	0,001
10	0,000	0,001	0,000
11	0,002	0,001	0,001
12	0,002	0,001	0,001
13	0,004	0,002	0,000

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C., la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regirá por las disposiciones penales y civiles en la materia.

### INFORME DE ENSAYO Nº SQ230525.01

14	0,0000	0,0000	0,0003
15	0,0000	0,0000	0,0008

Nº Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con aceite esencial de Eucalipto		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,0000	0,0000	0,0012
2	0,0003	0,0002	0,0003
3	0,0005	0,0000	0,0000
4	0,0002	0,0001	0,0001
5	0,0001	0,0003	0,0000
6	0,0002	0,0003	0,0000
7	0,0001	0,0000	0,0003
8	0,0007	0,0000	0,0004
9	0,0000	0,0000	0,0000
10	0,0004	0,0011	0,0002
11	0,0000	0,0003	0,0002
12	0,0007	0,0004	0,0000
13	0,0002	0,0008	0,0001
14	0,0000	0,0008	0,0004
15	0,0002	0,0003	0,0000

Nº Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con Xilol		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,0006	0,0019	0,0030
2	0,0005	0,0020	0,0039
3	0,0009	0,0013	0,0030
4	0,0004	0,0015	0,0038
5	0,0006	0,0008	0,0037
6	0,0007	0,0014	0,0035
7	0,0006	0,0012	0,0011
8	0,0003	0,0016	0,0034
9	0,0004	0,0022	0,0037
10	0,0007	0,0015	0,0031
11	0,0007	0,0011	0,0030
12	0,0003	0,0009	0,0033
13	0,0002	0,0014	0,0036
14	0,0005	0,0022	0,0037
15	0,0002	0,0012	0,0031

### INFORME DE ENSAYO N° SQ230525.01

N° Replica de Gutapercha endodóntica	Diferencias de masas (g) de cada tratamiento con agua destilada		
	2 minutos	5 minutos	10 minutos
1	0,0002	0,0000	0,0001
2	0,0001	0,0001	0,0002
3	0,0003	0,0000	0,0002
4	0,0000	0,0001	0,0001
5	0,0001	0,0000	0,0000
6	0,0001	0,0000	0,0002
7	0,0003	0,0000	0,0003
8	0,0002	0,0000	0,0000
9	0,0000	0,0000	0,0002
10	0,0002	0,0002	0,0002
11	0,0001	0,0003	0,0002
12	0,0001	0,0004	0,0002
13	0,0003	0,0000	0,0001
14	0,0002	0,0001	0,0001
15	0,0002	0,0000	0,0001



MÉTODOS DE ENSAYO	
ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
DIFERENCIA DE MASAS	SQ-LE. Método interno. Eficacia disolvente de aceites esenciales frente a gutaperchas endodónticas.

**OBSERVACIONES:**

- (1): Los resultados se aplican a la muestra tal como se recibió en el laboratorio.  
 (\*): Los productos no indicaban marca comercial o lote de producción.



*Oniel Elias Juarez Vilcapuma*  
**Mblgo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma**  
**Gerente de Laboratorio**  
**C.B.P.14090**

Los resultados de los ensayos corresponden solo a la(s) muestra(s) ensayada(s). Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Queda prohibida la reproducción parcial o total del presente informe, sin la autorización escrita por SCIENTIFIC QUALITY S.A.C., la adulteración o uso indebido del presente informe constituye un delito contra la fe pública y se regirá por las disposiciones penales y civiles en la materia.

## PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° SQ 20230525.01

TESIS: "EFICACIA DISOLVENTE DE DIFERENTES ACEITES NATURALES EN RELACIÓN AL TIEMPO DE INMERSIÓN SOBRE LA GUTAPERCHA ENDODÓNTICA IN VITRO. LIMA -2023".

### 1. Equipos

- Balanza analítica. Marca Faithfull
- Estufa microbiológica

### 2. Materiales

- Gutapercha endodóntica N°80
- Aceite esencial de Toronja (*Citrus paradisi*)
- Aceite esencial de Limón (*Citrus limon*)
- Aceite esencial de naranja (*Citrus sinensis*)
- Aceite esencial de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*)
- Xilol
- Agua destilada
- Placas Petri de 90mm.
- Tubos de ensayo de vidrio de 13mm por 100mm
- Gradillas para microtubos
- Pinza de acero inoxidable

### 3. Procedimiento

#### 3.1 PESAJE DE GUTAPERCHA ENDODÓNTICA PARA EL TRATAMIENTO DISOLVENTE CON ACEITE ESENCIAL DE *Citrus limon*, *Citrus paradisi*, *Citrus sinensis*, *Eucalyptus globulus*, Xilol y agua destilada.

Con ayuda de una pinza se procedió a colocar 15 unidades, individualmente, de gutapercha endodóntica en una balanza analítica para su respectiva evaluación de masa; asimismo, los resultados de esta evaluación inicial de masa se agregaron en una hoja de recolección de datos.

Luego, se colocó cada gutapercha endodóntica en un tubo de ensayo con 1 ml de la sustancia de prueba para cada tiempo de 2, 5 y 10 minutos. Pasado el tiempo de exposición, se procede a retirar la gutapercha endodóntica del tubo de ensayo para inmediatamente colocarlo en la gradilla. De esta manera, se realizó las 15 repeticiones de cada sustancia de prueba y en los 3 tiempos de evaluación.

### PROCEDIMIENTO DE ENSAYO N° SQ 20230525.01

#### 3.2 COLOCACIÓN DE GRADILLA, EN ESTUFA MICROBIOLÓGICA A 37°C, CON LAS GUTAPERCHAS ENDODÓNTICAS TRATADAS CON LAS SUSTANCIAS DE PRUEBA PARA EL SECADO CORRESPONDIENTE POR 24 HORAS.

Con ayuda de guantes de látex, se traslada la gradilla con las gutaperchas endodónticas a una estufa microbiológica para su secado con una temperatura de 37°C y en un tiempo de 24 horas. Después de cumplir las 24 horas de secado, se vuelve a pesar las gutaperchas endodónticas para hallar la diferencia respecto a la masa inicial.



Mbigo. Oniel Elias Juárez Vilcapuma  
Gerente de Laboratorio  
C.B.P. 14090

**Scientific  
Quality**  
We generate trust

## Evidencia fotográfica de la ejecución en el laboratorio

### 1. Fotos De Equipamiento

Balanza Digital

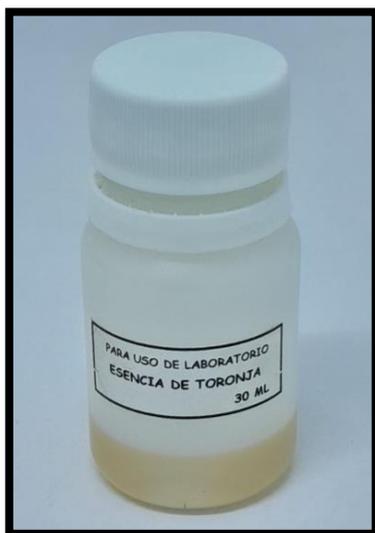


Estufa Microbiológica



### 2. Medios De Cultivo Y Reactivos

Aceite Esencial De *Citrus Paradisi*



Aceite Esencial De *Citrus Limon*



Aceite Esencial De *Citrus Sinensis*  
*Globulus*



Aceite Esencial De *Eucalyptus*



Xilol



Agua Destilada



## Gutapercha Endodónica

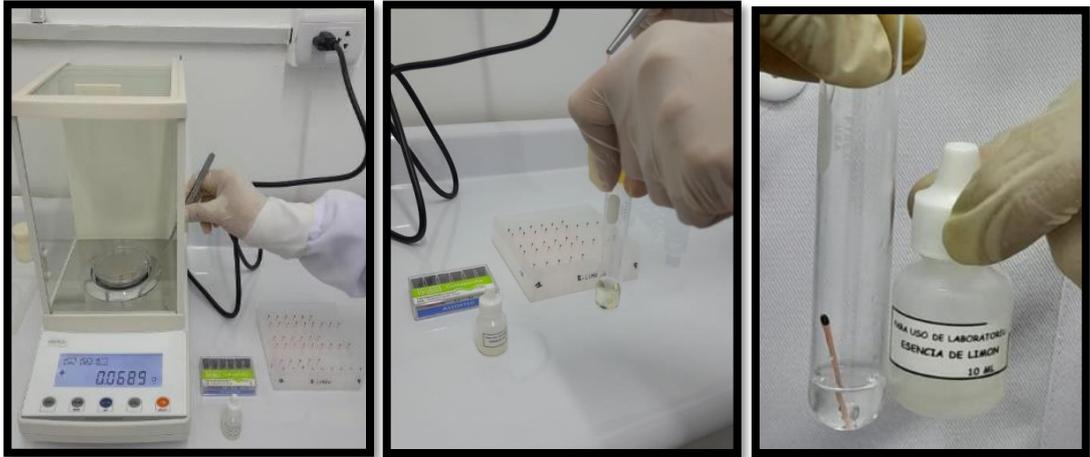


### 3. Procedimiento

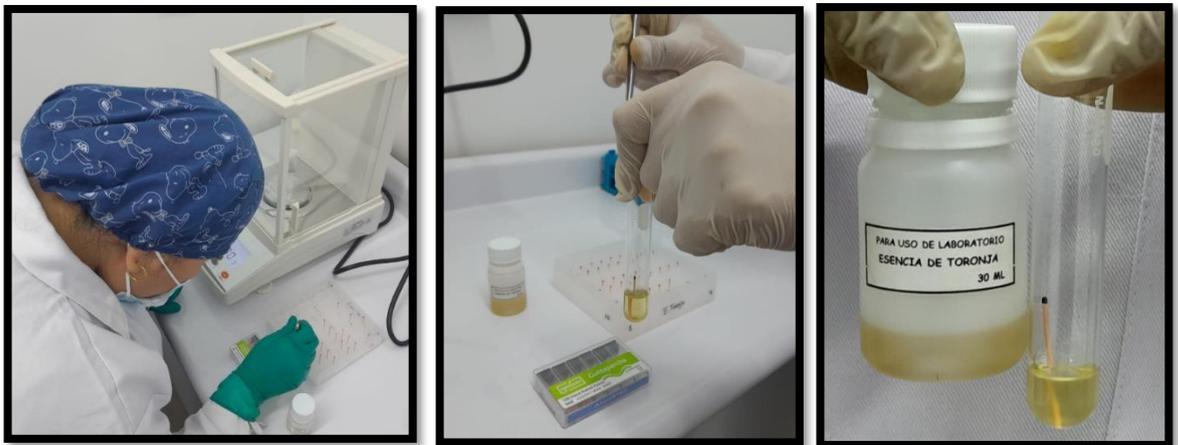
#### 3.1 Pesaje Inicial De Las Gutaperchas Endodónica



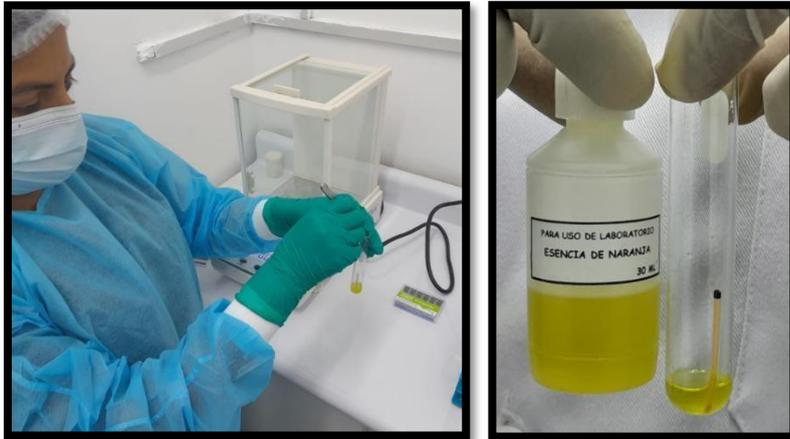
### 3.2 Tratamiento de gutapercha endodóntica con aceite esencial de *Citrus limon*



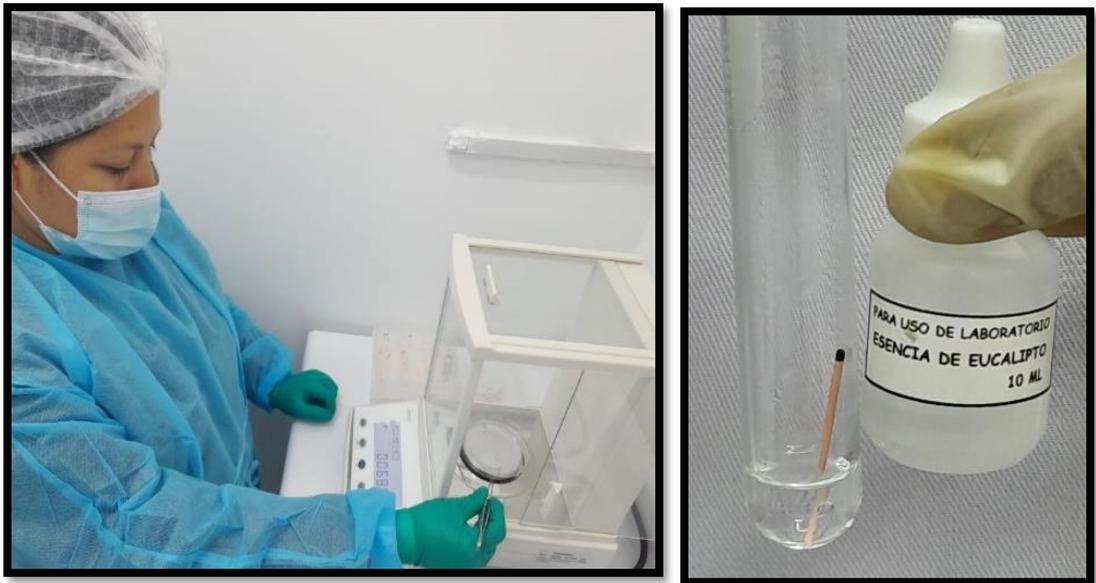
### 3.3 Tratamiento de gutapercha endodóntica con aceite esencial de *Citrus paradisi*



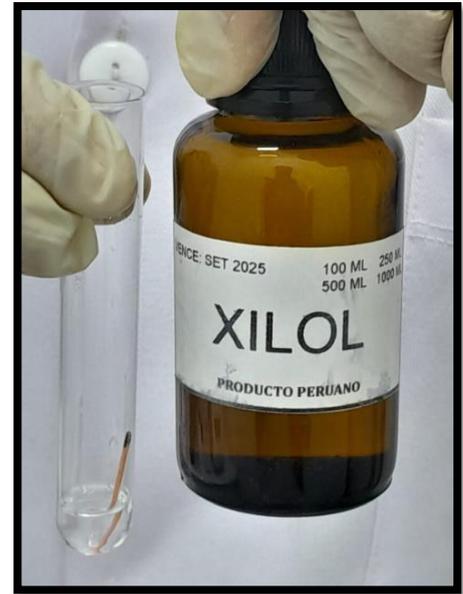
### 3.4 Tratamiento de gutapercha endodónica con aceite esencial de *Citrus sinensis*



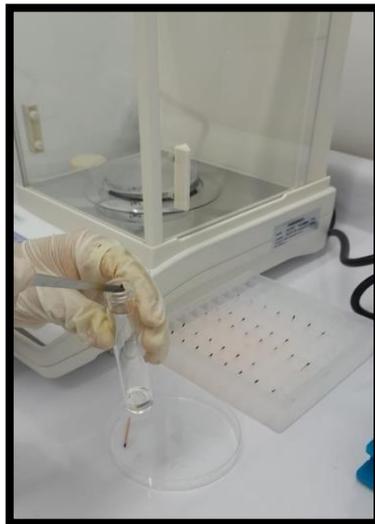
### 3.5 Tratamiento de gutapercha endodónica con aceite esencial de *Eucalyptus globulus*



### 3.6 Tratamiento de gutapercha endodóntica con Xilol



### 3.7 Tratamiento de gutapercha endodóntica con agua destilada

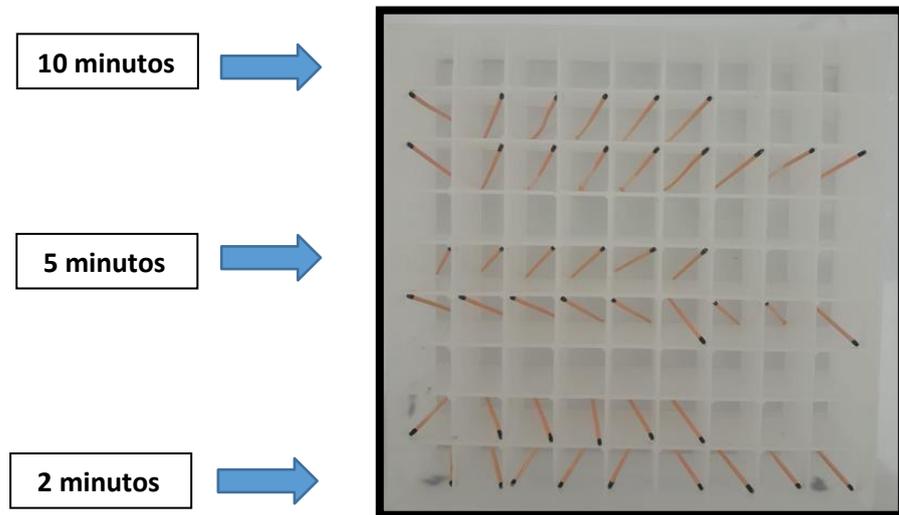


**3.8 Colocación de gradilla, en Estufa microbiológica a 37°C, con las gutaperchas endodónticas tratadas con las sustancias de prueba para el secado correspondiente por 24 horas.**



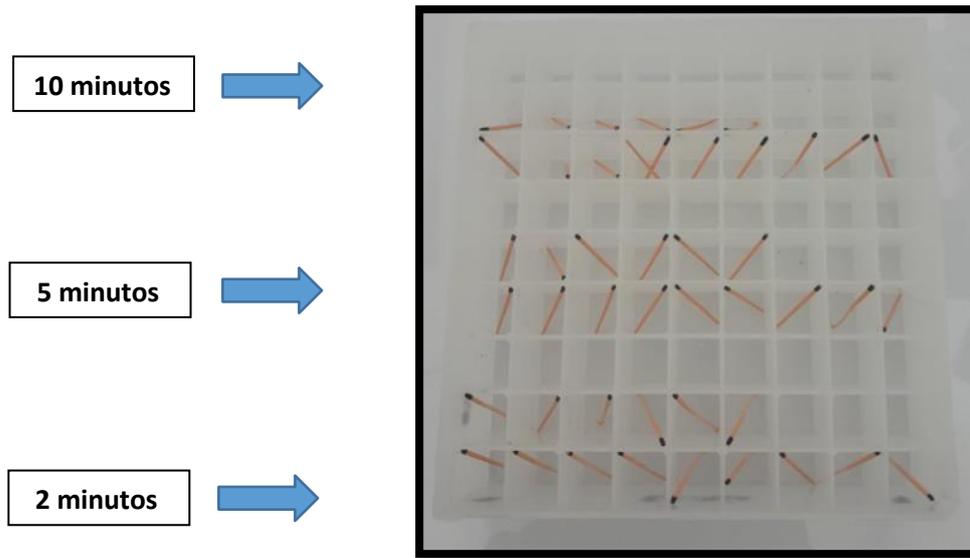
#### 4. RESULTADOS

##### Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en aceite esencial de *Citrus paradisi*



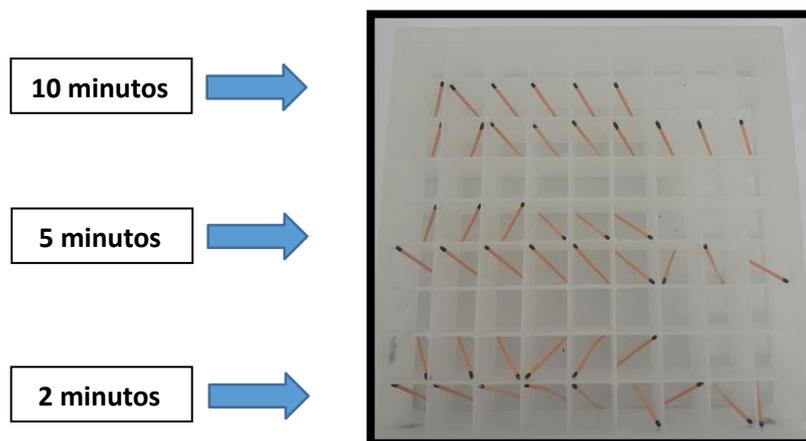
Se observa una muy ligera deformación de las gutaperchas endodónticas en el tiempo de 10 minutos de exposición. Sin embargo, en los tiempos 2 y 5 minutos, no se observa deformación alguna con aceite esencial de *Citrus paradisi*.

**Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en aceite esencial de *Citrus limon***



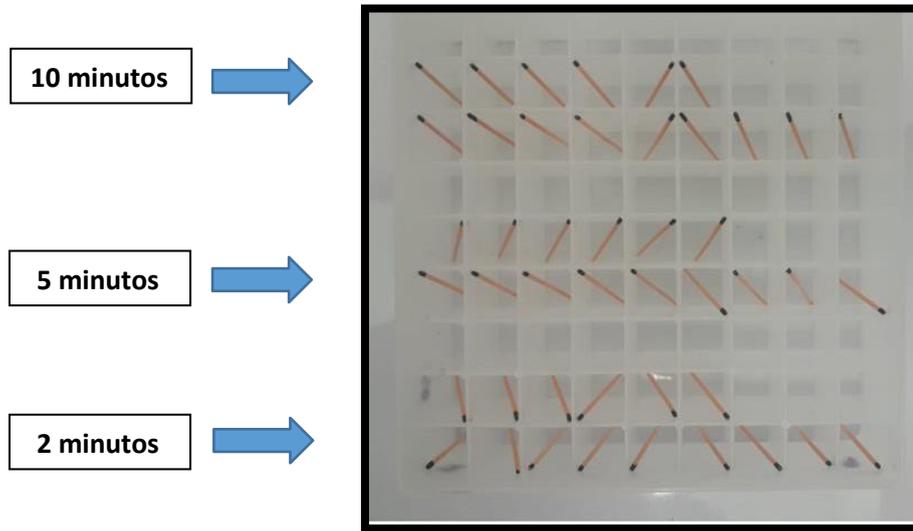
No se observa deformación visible de las gutaperchas endodónticas en los tiempos 2, 5 y 10 minutos de exposición con aceite esencial de *Citrus limon*.

**Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en aceite esencial de *Citrus sinensis***



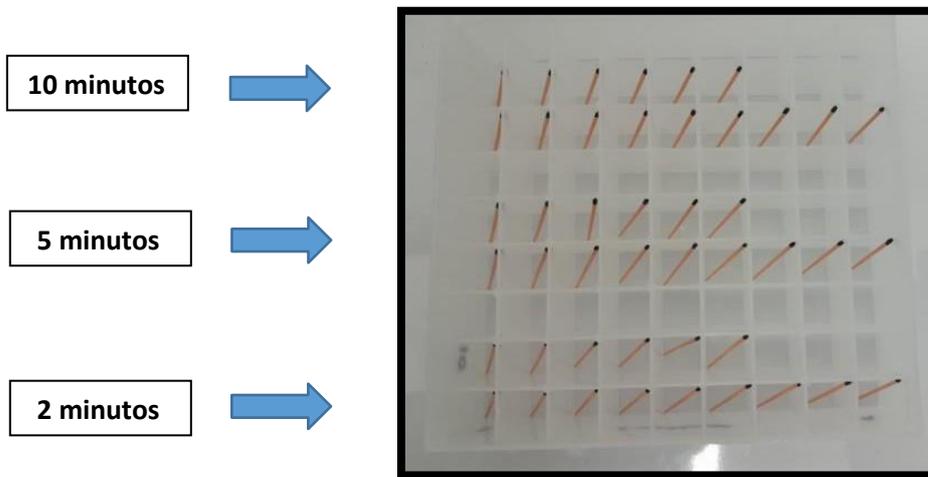
No se observa deformación aparente de las gutaperchas endodónticas en los tres tiempos de exposición con el aceite esencial de Naranja (*Citrus sinensis*).

**Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en aceite esencial de *Eucalyptus globulus***



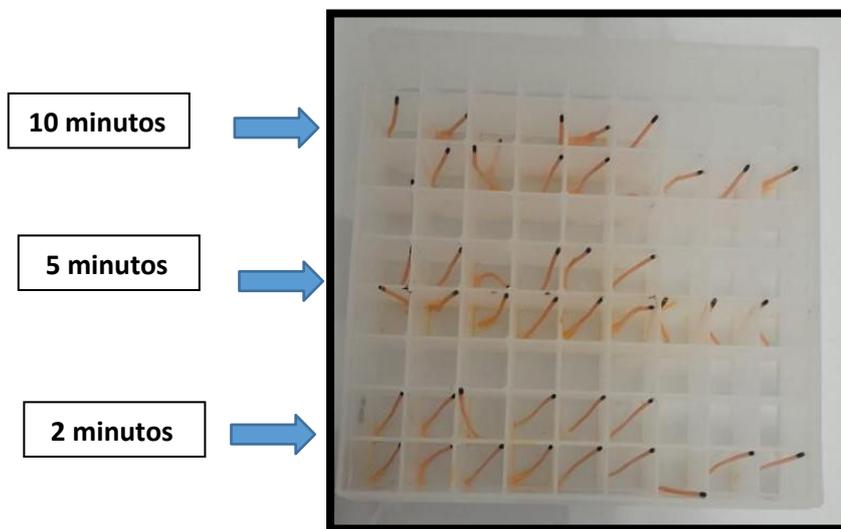
No se observa deformación aparente de las gutaperchas endodónticas en los tres tiempos de exposición con el aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus globulus*)

**Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en agua destilada (Control negativo)**



No se observa alguna deformación de las gutaperchas endodónticas en los tiempos de exposición con el agua destilada.

**Gutaperchas endodónticas expuestas a 2, 5 y 10 minutos en Xilol (Control positivo)**



Se observa una ligera deformación en el tiempo de 2 minutos y una deformación severa de las gutaperchas endodónticas en los tiempos 5 y 10 minutos de exposición con el xilol.