



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL ACEITE  
ESENCIAL DE ÁRBOL DE TÉ (*MELALEUCA  
ALTERNIFOLIA*) EN LA DISOLUCIÓN DE  
GUTAPERCHA. ESTUDIO IN VITRO.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

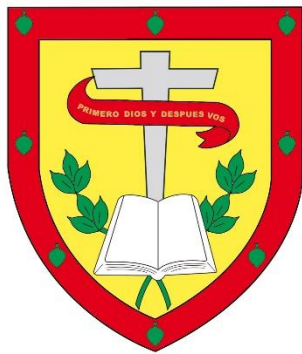
**AUTOR: STEFANIA VERENICE ESTRELLA DURÁN**

**DIRECTOR: DRA. KATHERINE CUENCA LEÓN**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL ACEITE**

**ESENCIAL DE ÁRBOL DE TÉ (*MELALEUCA***

***ALTERNIFOLIA*) EN LA DISOLUCIÓN DE**

**GUTAPERCHA. ESTUDIO IN VITRO.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE ODONTÓLOGA**

**AUTOR: STEFANIA VERENICE ESTRELLA DURÁN**

**DIRECTOR: DRA. KATHERINE CUENCA LEÓN**

**CUENCA - ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## **Evaluación de la eficacia del aceite esencial de árbol de té (*Melaleuca Alternifolia*) en la disolución de gutapercha. Estudio in vitro.**

### **Resumen**

**Introducción:** La gutapercha es el material obturador de elección en endodoncia; sin embargo, su retirada durante los retratamientos suele implicar solventes halogenados de potencial toxicidad. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del aceite esencial de árbol de té (*Melaleuca alternifolia*) como alternativa natural, segura y eficiente para la disolución de gutapercha. **Materiales y métodos:** Se desarrolló un estudio experimental con 35 conos de gutapercha distribuidos en siete grupos de 5 conos, tratados con aceite esencial puro, tres diluciones en alcohol al 70 % (25 %, 50 %, 75 %) y tres en agua destilada con las mismas concentraciones. Como control positivo se utilizó xilol. Los conos fueron sumergidos en las soluciones durante 2, 4 y 6 minutos, evaluándose siete parámetros físicos y estructurales mediante escala dicotómica. El análisis estadístico se realizó con la prueba de Kruskal–Wallis ( $p=0.05$ ). La concentración más eficaz, se utilizó en la desobturación de tres dientes de entrenamiento endodóntico. **Resultados:** El aceite esencial puro mostró la mayor efectividad en los tres tiempos de exposición, alcanzando la remoción de gutapercha hasta el tercio apical de los dientes de entrenamiento a los 6 minutos. Las diluciones en alcohol presentaron eficacia intermedia creciente con la concentración, mientras que las diluciones en agua destilada fueron menos efectivas. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ( $p<0.001$ ). **Conclusión:** El aceite esencial de árbol de té puro mostró mayor eficacia en la disolución de gutapercha, su perfil de seguridad y biocompatibilidad lo posiciona como una alternativa prometedora en retratamientos endodónticos, constituyendo un punto de partida sólido para investigaciones futuras.

**Palabras clave:** Aceite de árbol de té, gutapercha, solvente, endodoncia, retratamiento.

## Evaluation of the Efficacy of Tea Tree Essential Oil (*Melaleuca Alternifolia*) in Dissolving Gutta-Percha: An In Vitro Study

### Abstract

**Introduction:** Gutta-percha is the filling material of choice in endodontics; however, its removal during retreatment often involves halogenated solvents, which have potential toxicity concerns. This study aimed to evaluate the effectiveness of tea tree essential oil (*Melaleuca alternifolia*) as a natural, safe, and efficient alternative for gutta-percha dissolution. **Materials and Methods:** An experimental study was conducted with 35 gutta-percha cones distributed into seven groups of five cones each, treated with pure essential oil, three dilutions in 70% ethanol (25%, 50%, 75%), and three groups in distilled water at the same concentrations. Xylene served as a positive control. The cones were immersed in the solutions for 2, 4, and 6 minutes, and seven physical and structural parameters were evaluated using a dichotomous scale. Statistical analysis was performed using the Kruskal–Wallis test ( $p=0.05$ ). The most effective concentration was used in the removal of filling material in three endodontic training teeth. **Results:** Pure essential oil showed the highest effectiveness at all three exposure times, achieving gutta-percha removal up to the apical third of the training teeth after six minutes. The ethanol dilutions showed intermediate efficacy increasing with concentration, while distilled water dilutions were less effective. Statistically significant differences were observed among the groups ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Pure tea tree essential oil showed higher efficacy in dissolving gutta-percha. Its safety profile and biocompatibility position it as a highly promising alternative in endodontic retreatment, providing a solid foundation for future research.

**Keywords:** Tea tree oil, gutta-percha, solvent, endodontics, retreatment.

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico es un procedimiento orientado a la eliminación de la pulpa dental infectada, inflamada o necrótica mediante instrumentos manuales y/o rotatorios, seguido de la desinfección y obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares con el fin de prevenir reinfecciones [1]. La obturación busca lograr un sellado hermético que impida la infiltración de bacterias y fluidos; su correcta ejecución es fundamental, ya que una obturación deficiente puede propiciar la recolonización bacteriana y el fracaso del tratamiento.

El material obturador más utilizado es la gutapercha, una resina natural derivada de árboles sapotáceos, insoluble en agua, flexible, termoformable al calor y altamente biocompatible, lo que la convierte en el material de elección en endodoncia [1,2]. Este se emplea en combinación con selladores endodónticos, los cuales permiten infiltrar irregularidades en el canal radicular, creando una barrera hermética efectiva entre la gutapercha y las paredes del conducto [3,4].

Por otra parte, según la Asociación Americana de Endodoncistas el retratamiento endodóntico es “un procedimiento para remover los materiales de relleno del conducto radicular del diente, posteriormente limpiarlo, conformarlo y obturarlo” [5,6]. Este procedimiento está indicado en dientes tratados endodónticamente que presentan una infección persistente, o cuando se da una reinfección debido a un protocolo de obturación de los conductos radiculares inadecuado o por exposición del material de relleno al medio oral por un periodo prolongado de tiempo [7]. El retratamiento endodóntico puede ser quirúrgico y no quirúrgico, dependiendo de la necesidad, pero siempre se debe dar prioridad al tratamiento conservador, ya que es menos invasivo [8].

Dentro de este contexto, los solventes son necesarios para la desobturación de conductos, ya que, con ninguna técnica mecánica por sí sola elimina por completo el material de relleno, debido a que existen zonas de difícil acceso en las cuales quedan residuos de gutapercha y selladores [3,9]. Al utilizar un solvente se espera que la gutapercha se ablande, especialmente en lugares de difícil acceso dentro del canal radicular, disminuyendo significativamente el riesgo de iatrogenias durante el procedimiento, ya que, al ablandar el material obturador, este se torna altamente manejable, facilitando su eliminación de manera segura y controlada; entre los solventes más utilizados en el retratamiento, se encuentran, el Cloroformo y el Xilol [10,11].

Sin embargo, según la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), el cloroformo fue clasificado como grupo 2B de riesgo cancerígeno, es así que

varios estudios han demostrado que el riesgo de toxicidad depende de la dosis empleada, y al utilizarlo en porciones mínimas durante el retratamiento endodóntico el riesgo es bajo [8,10]. De igual forma el Xilol, es efectivo en la eliminación de diversos materiales de obturación, pero se considera tóxico y potencialmente cancerígeno, por lo que su uso debe ser controlado [8,10,12].

En consecuencia, la implementación de alternativas fitoterapéuticas en endodoncia ha adquirido gran relevancia y se han convertido en una nueva opción, impulsando la búsqueda de solventes naturales como sustitutos de los solventes tradicionales. Dentro de las alternativas orgánicas que han demostrado mayor eficacia destacan los aceites esenciales.

Entre estos, el aceite esencial de árbol de té, obtenido de las hojas del árbol *Melaleuca Alternifolia* endémico de Australia [13], el de naranja, el de cáscara de limón y el eucalipto, han demostrado eficacia en la disolución de gutapercha y escasa toxicidad en comparación con los solventes convencionales [14–16]. Si bien el aceite esencial de árbol de té ha ganado reconocimiento en varias áreas de la medicina y odontología por sus propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias [14], aún existe poca evidencia científica que respalde su efectividad como solvente para gutapercha.

Por esta razón, el presente estudio tiene como propósito analizar la eficacia del aceite esencial de árbol de té en la disolución de gutapercha, de manera específica, se busca determinar su efectividad a diferentes concentraciones y tiempos de exposición. Para ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe eficacia de disolución del aceite esencial de árbol de té sobre la gutapercha?, el abordaje del problema se realizará mediante un diseño experimental cuantitativo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio experimental para evaluar la eficacia del aceite esencial de árbol de té a diferentes concentraciones para probar su acción diluyente en la gutapercha. Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Católica de Cuenca, con el CEISH-UCACUE-2024-114 (Aprobado el 16 de junio de 2024), bajo la categoría exento. Y fue ejecutada en el Centro de Innovación, Investigación y Transferencia de tecnología CIITT de la Universidad Católica de Cuenca. Las variables independientes fueron la concentración del aceite esencial de árbol de té al 25%, 50%, 75% y 100%, y las variables dependientes analizadas en este estudio fueron: Textura y superficie, color y uniformidad, desprendimiento del material, homogeneidad

estructural, integridad superficial, resistencia y elasticidad y adhesividad, fueron evaluadas en una escala dicotómica, en donde, 1= se observaron cambios y 0= no se observaron cambios.

### **Criterios de selección**

- **Criterios de inclusión:** Uso únicamente de aceites esenciales obtenidos mediante arrastre de vapor de la especie *Melaleuca Alternifolia*, conos de gutapercha de la marca Spident™® de segunda serie número 80.
- **Criterios de exclusión:** Utilización de otros aceites esenciales que no pertenezcan a la especie vegetal de interés para el estudio.

### **Muestra**

El tamaño de muestra total estuvo conformado por 35 conos de gutapercha, los cuales, fueron distribuidos en siete grupos experimentales, cada uno compuesto por 5 conos (n=5). Se estableció un grupo (n=5) correspondiente a la concentración de aceite esencial al 100%, tres grupos (n=15) correspondientes a distintas concentraciones (25%, 50%, 75%) de aceite esencial de árbol de té diluido en alcohol al 70%, y tres adicionales (n=15) correspondientes a las mismas concentraciones de aceite esencial de árbol de té diluido en agua destilada. Además, se incluyó un grupo control positivo conformado por 1 cono de gutapercha (n=1) utilizando xilol.

### **Materiales**

Para el desarrollo de este estudio utilizamos: conos de gutapercha de segunda serie número 80 de la marca comercial Spident™®, aceite esencial de árbol de té (*Melaleuca Alternifolia*) de la casa comercial doTERRA, agua destilada, alcohol al 70%, xilol, micropipetas de precisión de volumen ajustable de 10µl - 100µl y 100µl - 1000µl, cajas Petri, pinzas, cronómetro digital y dientes de entrenamiento endodóntico EndoTraining 3D.

### **Procedimiento experimental**

Los operadores fueron calibrados para el desarrollo de este estudio experimental bajo la supervisión de un profesional con experticia en endodoncia (Od.Esp. Elizabeth Moscoso). Se prepararon siete soluciones con diferentes concentraciones de aceite esencial de árbol de té utilizando micropipetas de precisión calibradas, 3 soluciones al 25%, 50%, 75% de aceite esencial de árbol de té diluido en alcohol al 70%, 3 soluciones a las mismas concentraciones de aceite esencial de árbol de té diluido en agua destilada y una solución

de aceite esencial puro.

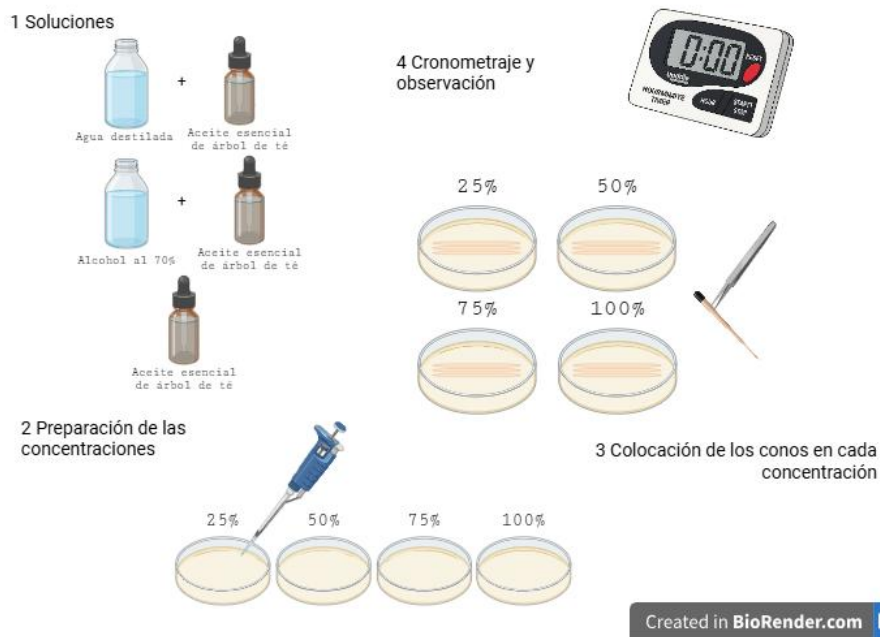
Cada solución se colocó en una placa Petri individual. Posteriormente se seleccionaron aleatoriamente 35 conos de gutapercha de segunda serie, número 80 y se distribuyeron en siete grupos, correspondientes a cada concentración. Cada grupo de conos fue sumergido durante 2, 4 y 6 minutos en la solución a temperatura ambiente. (Figura 1)

Como control positivo se empleó xilol; se seleccionó aleatoriamente un cono de gutapercha de segunda serie N.º 80, que luego se sumergió en xilol durante los mismos intervalos de tiempo.

Transcurrido el tiempo de inmersión, los conos fueron retirados con una pinza de exploración estéril para su análisis. La evaluación se realizó utilizando una rúbrica de análisis estandarizado, en la cual se valoraron los siguientes parámetros: textura y superficie, color y uniformidad, desprendimiento del material, homogeneidad de la estructura, integridad superficial, resistencia y elasticidad y adhesividad.

Una vez identificada la concentración con mayor efecto diluyente, se procedió a la obturación de tres dientes de entrenamiento endodóntico. Para ello, se siguió el protocolo estándar de tratamiento, el cual incluye el acceso, limpieza, desinfección y posterior obturación del conducto con conos de gutapercha y cemento sellador de hidróxido de calcio de la marca Sealapex®. Tras la obturación, se tomó una radiografía periapical de control para evaluar la calidad del sellado realizado. Una semana después, se llevó a cabo la desobturación manual empleando limas K-flex de primera y segunda serie, utilizando como solvente el aceite esencial al 100%. Concluido el procedimiento, se tomó una radiografía periapical que permitió evaluar el nivel de remoción del material obturador.

Es importante mencionar, que en este estudio se emplearon limas K-flex para la desobturación manual de los dientes de entrenamiento endodóntico, exclusivamente con fines experimentales. En investigaciones futuras se incorporará el uso de limas Hedström.



**Figura 1.** Ilustración del procedimiento experimental del estudio.

### **Análisis estadístico**

Se utilizará el software IBM SPSS Statistics versión 31, para el análisis e interpretación de datos, se creó la variable compuesta “Media Efectotal” que agrupa los resultados obtenidos en los siete criterios evaluados en cada cono y la variable “grupo” para categorizar cada combinación experimental solvente, concentración y tiempo.

Se aplicará la fórmula estadística no paramétrica Kruskal-Wallis para muestras independientes que no presentan distribución normal.

### **RESULTADOS**

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la eficacia del aceite esencial de árbol de té en la disolución de gutapercha, mediante un diseño experimental en el cual se consideraron diferentes concentraciones de aceite esencial de árbol de té y tiempos de exposición, se empleó alcohol al 70% y agua destilada para la disolución del aceite y conformación de las diferentes concentraciones. La muestra total estuvo compuesta por 35 conos de gutapercha distribuidos en siete grupos experimentales de 5 conos cada uno, y la evaluación de los efectos de disolución se realizó en base a siete criterios físicos y estructurales, analizados en una escala dicotómica, en donde, 0= no hubo cambios y 1= hubo cambios.

En el grupo control positivo, se pudieron observar cambios en la coloración de la gutapercha y desprendimiento del material desde el primer minuto de exposición,

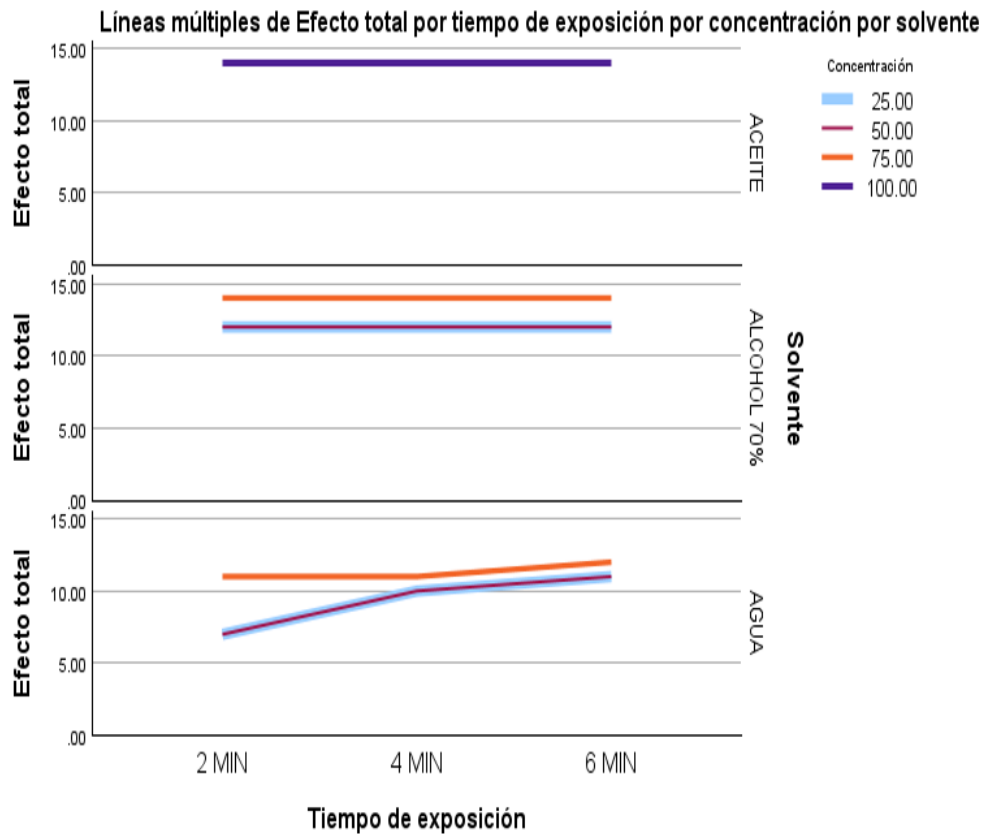
alcanzando su máximo punto de reblandecimiento a los 5 minutos.

En cuanto al análisis de la media del efecto total del aceite esencial de árbol de té sobre la disolución de gutapercha permitió identificar, tanto las tendencias generales, como los comportamientos específicos de cada grupo experimental. Al evaluar de manera integral el tipo de solvente, la concentración empleada y el tiempo de exposición, se comprobó que el aceite esencial de árbol de té puro al 100% fue altamente eficaz y su efecto se mantuvo constante en los tres tiempos de exposición. (Figura 2)

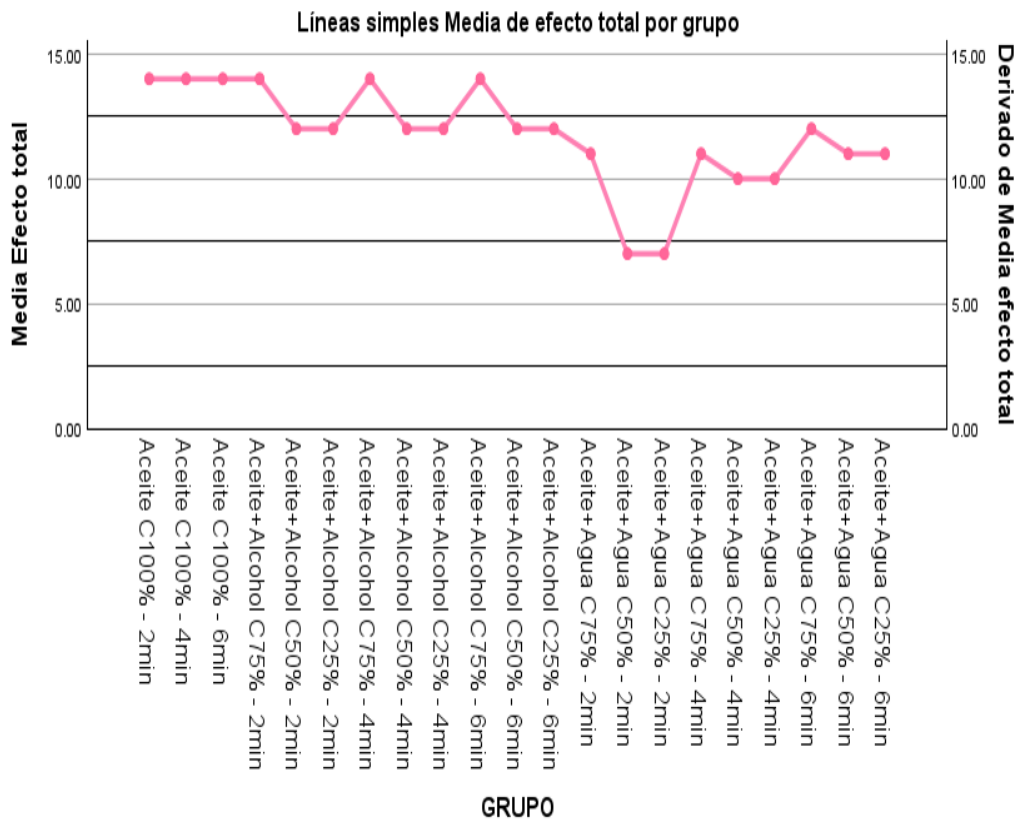
Por su parte, las soluciones diluidas en alcohol al 70% mostraron eficacia proporcional a la concentración, las soluciones del 75% presentaron un comportamiento similar al del aceite esencial puro, por el contrario, las concentraciones del 50% y 25% se mostraron menos eficaces, aunque se observó un crecimiento gradual en la respuesta conforme aumentaba el tiempo de exposición. Por el contrario, las soluciones diluidas en agua destilada demostraron la menor capacidad disolutiva, con un aumento leve conforme aumentaba la concentración y el tiempo de exposición. Estos resultados sugieren que el alcohol al 70%, potencia la acción del aceite esencial, sin embargo, no alcanza el nivel de eficacia del aceite puro. (Figura 3)



**Figura 2.** Conos de gutapercha sumergidos en aceite esencial de árbol de té en concentración del 100%, A) se observan cambios en la composición estructural de los conos de gutapercha a los 2 minutos de exposición, B) se puede observar desprendimiento del material a los 4 minutos, C) a los 6 minutos de exposición se pudo observar que el material perdió su integridad y resistencia volviéndose totalmente manipulable.



**Figura 3.** Efecto total medio según solvente, concentración y tiempo de exposición. Al evaluar los resultados de manera más específica por grupo experimental, se pudieron observar variaciones más detalladas, así también los grupos tratados con aceite esencial puro, mostraron la mayor frecuencia de cambios en todos los parámetros evaluados, lo que confirma la alta eficacia del aceite esencial al 100%. Por otro lado, los grupos en los que se utilizó aceite diluido en alcohol al 70% presentaron mayores cambios con la concentración del 75% en los tres intervalos de tiempo estudiados. En cambio, los conos expuestos a aceite esencial diluido en agua destilada, no presentaron mayores cambios, especialmente con las concentraciones de 25% y 50% a los 2 minutos de inmersión. Esto nos permite corroborar los hallazgos obtenidos en el análisis general. (Figura 4)



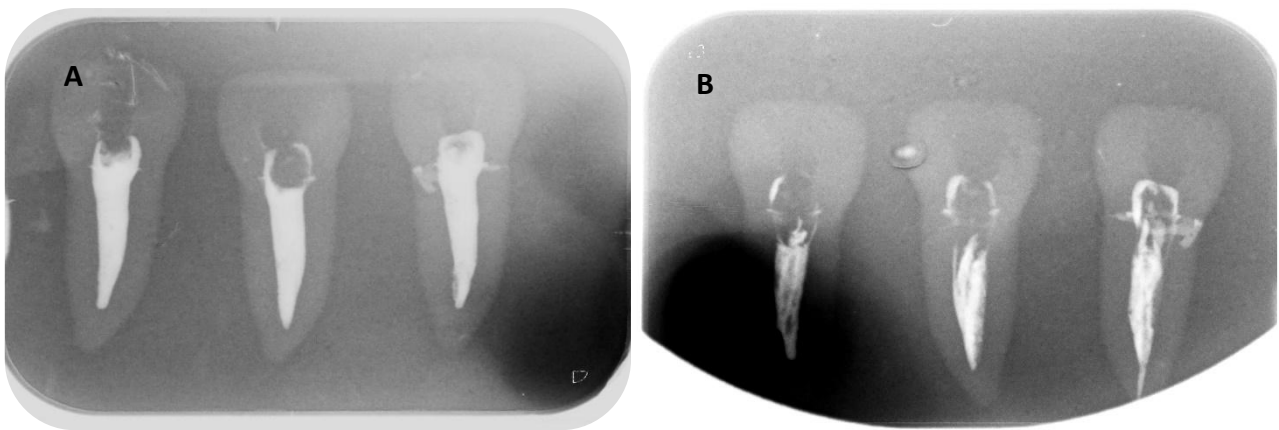
**Figura 4.** Media del efecto total por cada grupo experimental específico, considerando solvente, concentración y tiempo de exposición.

Luego de determinar que el aceite esencial de árbol de té en la concentración del 100% fue el solvente más eficaz, se aplicó un protocolo de desobturación manual en tres dientes de entrenamiento endodóntico previamente obturados. Los resultados, ilustrados en la figura 3, muestran que la lima K-Flex alcanzó los tercios coronal y medio de los tres conductos, a los 2 minutos de exposición, sin cambio significativo a los 4 minutos. Sin embargo, la penetración hasta el tercio apical se logró únicamente después de 6 minutos de inmersión en la solución. (Figura 5 y 6)

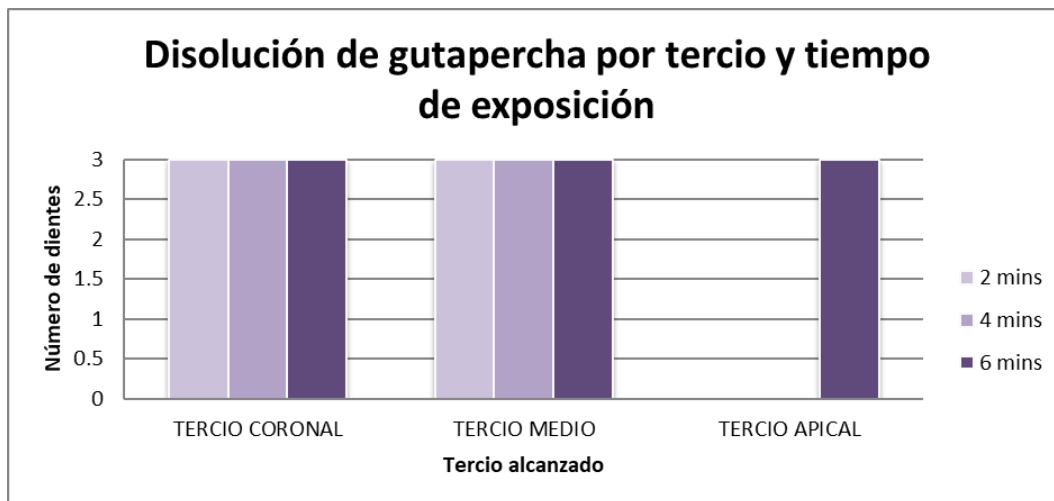
Estos resultados confirman la capacidad del aceite puro para reblandecer la gutapercha en los tercios coronal y medio del conducto, sin embargo, se evidencia la necesidad de un tiempo de exposición prolongado para lograr la eliminación completa del material obturador en el tercio apical. (Figura 7)



**Figura 5.** Alcance de la lima K-Flex en un diente de entrenamiento endodóntico utilizando el aceite esencial de árbol de té al 100% como disolvente a los 6 minutos de exposición.



**Figura 6.** Comparación entre la radiografía inicial de la obturación (A) en la cual se observa un sellado hermético y uniforme del conducto radicular y la radiografía final (B) en la que se puede observar la eliminación del material obturador hasta el tercio apical del conducto.



**Figura 7.** Alcance de la lima K-Flex en los tercios radiculares tras la aplicación de aceite esencial de árbol de té al 100 % durante 2, 4 y 6 minutos.

Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal–Wallis, idónea para comparar distribuciones independientes cuando las variables no siguen un patrón normal. El resultado arrojó un valor de significación de  $p < 0.001$ , muy por debajo del nivel  $\alpha = 0.05$ , lo que obliga a rechazar la hipótesis nula y confirma la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la eficacia disolutiva entre al menos dos grupos. Este resultado confirma que el aceite esencial puro al 100 % fue el más eficaz, mientras que las mezclas con agua obtuvieron las cifras más bajas.

## DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación confirman que el aceite esencial de árbol de té al 100% es, dentro de los parámetros evaluados, el solvente más eficaz para remover gutapercha. El aceite puro permitió alcanzar los tercios coronal y medio en tan solo 2 minutos y logró la desobturación hasta el tercio apical tras 6 minutos de exposición. Estos hallazgos coinciden con lo reportado Katunarić et al., quienes demostraron que el aceite de árbol de té presenta un rendimiento comparable, e incluso superior, al eucaliptol y otros solventes orgánicos utilizados en retratamientos endodónticos [3]. De igual manera, Vashistha et al., demostraron que, entre cinco aceites esenciales evaluados, el de árbol de té presentó el mayor porcentaje de pérdida de peso de la gutapercha, en tiempos de evaluación de 2, 5 y 10 minutos [17].

El efecto potenciador del alcohol al 70% observando en las formulaciones empleadas en este estudio, concuerdan con Galiana et al., quienes destacaron que la combinación de

limas manuales y xilol o alcohol incrementa la eficiencia mecánica y química en la desobturación [18]. Sin embargo, la presente investigación demostró que el aceite esencial de árbol de té puro sigue siendo superior a comparación de las concentraciones con alcohol, hallazgo que respalda lo descrito por Soares et al., quienes señalaron una gran variabilidad en cuanto a los solventes y enfatizaron que la concentración y la naturaleza química del solvente son determinantes para el éxito clínico [8].

Desde la perspectiva de la biocompatibilidad, Herrera-Plasencia et al., señalaron que la capacidad disolvente debe equilibrarse con su posible citotoxicidad, en su estudio comprobaron que las formulaciones de aceites cítricos a altas concentraciones presentan un perfil de seguridad más favorable que el de los solventes halogenados como el cloroformo o el xilol [16]. Este criterio apoya la elección del aceite esencial de árbol de té puro, que además de su potencia disolvente, ha demostrado baja toxicidad relativa y ausencia de efectos carcinogénicos.

Los resultados obtenidos en este estudio también corroboran las observaciones de Quinde Bayas et al., quienes, evaluaron el aceite de naranja y señalaron que son necesarios tiempos de exposición prolongados para alcanzar la desobturación completa, especialmente en la región apical [19]. A diferencia de dicho solvente, el aceite de árbol de té logró la remoción hasta el tercio apical tras 6 minutos, mostrando una ventaja clínica. Finalmente, Saavedra González et al., en su revisión, señalan la necesidad de equilibrar la eficacia, la citotoxicidad y la facilidad de manejo al seleccionar un solvente; además proponen investigar los aceites esenciales como alternativas prometedoras al cloroformo y xilol [9]. Los datos obtenidos en este estudio respaldan esta recomendación, al demostrar que el aceite esencial de árbol de té puro combina rapidez de acción con un perfil de seguridad favorable.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados de este estudio, demuestran que el aceite esencial de árbol de té puro presenta una excelente capacidad de disolución de gutapercha. Su capacidad para ablandar y remover el material obturador en tiempos clínicamente breves reduce la duración y la complejidad de los retratamientos endodónticos, favoreciendo tanto al operador como al paciente.

A ello se suma su origen natural y su menor toxicidad frente a compuestos halogenados como el xilol o el cloroformo, lo que lo posiciona como una excelente alternativa biocompatible. Estas características permiten considerarlo como una de las mejores

opciones disponibles para la desobturación endodóntica.

Es importante señalar que este estudio constituye el inicio de una línea de investigación en desarrollo, por lo que futuras evaluaciones, comparaciones con otros aceites esenciales y estudios sobre citotoxicidad serán fundamentales para consolidar el uso del aceite de árbol de té como un solvente seguro y eficaz en la práctica clínica.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existió conflicto de intereses

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Canalda C, Brau E. *Endodoncia TÉCNICAS CLÍNICAS Y BASES CIENTÍFICAS*. 3rd ed. España: Elsevier, 2017.
2. Flores AG, Pastenes A. Técnicas y sistemas actuales de obturación en endodoncia. Revisión crítica de la literatura. *KIRU*. 2018;15(2):85-93. doi.org/10.24265/kiru.2018.v15n2.05.
3. Katunarić A, Dijanić P, Kaćunić DJ, Matijević J, Galić N. Efficiency Evaluation of Various Solvents in Retreatment of Endodontic Filling in Extracted Teeth. *Acta Stomatol Croat*. 2022;56(1):2-11. doi: 10.15644/asc56/1/1.
4. Rangel OM, Luna CA, Téllez A, Ley MT. Obturación del sistema de conductos radiculares: revisión de la literatura. *Revista ADM*. 2018;75(5):269-272. ISSN 0001-0944. Disponible en: [www.medigraphic.com/admArticuloderevisión/reviewwww.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.com/admArticuloderevisión/reviewwww.medigraphic.org.mx)
5. Eleazer PD, Glickman GN, Scott JD, Mcclanahan B, Terry MS, Webb D, et al. *Glossary of Endodontic Terms*. 10th ed. Chicago: American Association of endodontists; 2020. 1–48 p.
6. Salgado KR, de Castro RF, Prado MC, Brandão GA, Silva JM, Silva EJNL. Cleaning Ability of Irrigants and Orange Oil Solvent Combination in the Removal of Root Canal Filling Materials. *Eur Endod J*. 2019;4: 33-37. DOI 10.14744/eej.2018.14632.
7. Bayram E, Bayram HM, Aslan T, Göktürk H, Ustün Y. Evaluation of Calcium Silicate Cement Bond Strength after Using Gutta-percha Solvents. *Niger J Clin Pract*. 2017;20(11):1417-1421. DOI: 10.4103/ 1119-3077.197020.
8. Soares V, Lima BM, Silva LC, Oliveira DP. Efetividade dos solventes endodônticos: Uma revisão integrativa de literatura. *Research, Society and*

- Development. 2024;13(7). DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i7.46415>.
9. Saavedra PJ, Cabrera MA. Estudio in vitro del efecto de tres solventes comerciales sobre conos de gutapercha utilizados para técnica en frío y termoplastificada. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2022;10(2):e104. DOI: 10.21142/2523-2754-1002-2022-104.
  10. Guamba BP, Peñaherrera MS, Burbano MJ. Empleo de solventes de gutapercha durante el retratamiento endodóntico. *Pol. Con*. 2021;6(11):1186-1197. DOI: 10.23857/pc.v6i11.3321.
  11. Sosa EJ. Retratamiento endodóntico en piezas rehabilitadas con postes de fibra de vidrio. *UNCUYO*. 2023.
  12. Ferreira TI, Cruz A, Menezes C. Evaluation of Capacity of Essential Oils in Dissolving ProTaper Universal Gutta-Percha points. *Acta stomatol Croat*. 2016;50(1):128-133. DOI: 10.1564/asc50/2/5.
  13. Kairey L, Agnew T, Bowles EJ, Barkla BJ, Wardle J, Lauche R. Efficacy and safety of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil for human health—A systematic review of randomized controlled trials. *Front. Pharmacol*. 2023; 14:1116077. doi: 10.3389/fphar.2023.1116077.
  14. Quyen PT, Quoc LPT. Chemical composition and biological evaluation of tea tree (*Melaleuca alternifolia* L.) leaves essential oils. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín*. 2024;77(2):10743-10750. Doi: <https://doi.org/10.15446/rfnam.v77n2.109468>.
  15. Giongo M, Santos RAM, Maciel SM, Fracasso MLC, Victorino FR. Analysis of pH and release of calcium of association between *melaleuca alternifolia* oil and calcium hydroxide. *Rev Odontol UNESP*. 2017;46(2):104-108. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-2577.07816>.
  16. Herrera-Plasencia P, Garcia-Rupaya C, Delgado-Cotrino L. Eficacia disolvente y citotoxicidad del aceite de cáscara de limón (*Citrus limon*). *Rev Estomatol Herediana*. 2019;29(3):196-202. DOI: <https://doi.org/10.20453/reh.v29i3.3603>.
  17. Vashistha V, Bhayya DP, ShilpiDadarya. Evaluation and comparison of ability of various essential oils in dissolving gutta percha: an in-vitro study. *Indian J Appl Res*. 2020;10(4): 33-34. DOI: 10.36106/ijar.
  18. Galiana MB, Gualdoni GM, Lugo de Langhe C, Montiel NB, Pelaez A. Revisión de desobturación de gutapercha con limas manuales, xilol y Reciproc. *Odontoestomatología*. 2018;20(32):12-23. DOI: 10.22592/ode2018n32a3.

19. Quinde Bayas JA, Noblecilla Soria MT, Campos Mancero OV. Eficacia del aceite de naranja en la desobturación de la gutapercha en los retratamientos de conductos. RECIMUNDO. 2020;4(4):392-402. DOI: 10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.392-402.