



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

**“EFECTIVIDAD DEL XILOL, ÓLEO DE NARANJA Y EUCALIPTOL
PARA DISOLVER GUTAPERCHA. ESTUDIO *IN VITRO*”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE CIRUJANO DENTISTA

Presentado por:

Autor: MENACHO VALDIVIESO, JOHNNY RONAL

Asesor: Mg.CD. Esp.ORDOÑEZ LOPEZ, CARMEN JENNY

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mi madre, por sus enseñanzas, sabiduría, paciencia y sobre todo su amor incondicional

A mi esposa que siempre me alentó a seguir una carrera y no desistir jamás; a pesar de las dificultades y esfuerzo que esta conlleva

A mi hijo quien siempre me inspira a dar más de mí, y seguir luchando para conseguir lo mejor

Agradecimientos

A mi asesora la **Mg. CD. Carmen Jenny Ordoñez**, no sólo por orientarme en dicha investigación sino por brindarme su amistad y apoyo

Asesor de Tesis:

Mg. CD. Carmen Jenny Ordoñez

Jurado:

1. Presidente :
Dr. Esp. CD. Aguirre Morales Anita Kori

2. Secretaria:
Mg, CD. Jacinto Hervias Pedro

3. Vocal:
Mg. CD. Vilchez Bellido Dina

ÍNDICE.

Pág.

1.	CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	12
1.1.	Planteamiento del problema	13
1.2.	Formulación del problema	14
1.3.	Justificación	15
1.4.	Objetivo	15
1.4.1	General	15
1.4.2	Específicos	16
2.	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1.	Antecedentes	18
2.2.	Base teórica	21

2.3.	Terminología básica	38
2.4.	Hipótesis	38
2.5.	Variables	39
3.	CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1.	Tipo y nivel de investigación	41
3.2.	Ámbito de la investigación	41
3.3.	Población y muestra	41
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
3.5.	Procesamiento de datos y análisis estadístico	44
3.6.	Aspectos éticos	44
4.	CAPÍTULO IV: CRONOGRAMA Y RECURSOS DE LA INVESTIGACIÓN	45
4.1.	Cronograma	46
4.2.	Recursos de la investigación	47
5.	CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
5.1.	Resultados	49
5.2.	Discusión	54

6.	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
6.1.	Conclusiones	58
6.2.	Recomendaciones	59
	REFERENCIAS	60
	ANEXOS	64

Índice Tablas/Gráficos

TABLA N° 1: Comparación de la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	49
GRÁFICO N° 1: Comparación de la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	49
TABLA N° 2: Comparación de la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	50
GRÁFICO N° 2: Comparación de la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	50

TABLA N° 3: Comparación de la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	51
GRÁFICO N° 3: Comparación de la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	51
TABLA N° 4: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos	52
GRÁFICO N° 4: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos	52
TABLA N° 5: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos	53
GRÁFICO N° 5: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos	53

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo general determinar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha. Para ello se emplearon 3 sustancias solventes empleadas en odontología (xilol, óleo de naranja y eucaliptol) y 60 discos de gutapercha de 8 milímetros de diámetro por 2 de ancho. El tamaño de la muestra se realizó por cálculo muestral empleándose 20 discos de gutapercha por sustancia utilizada a las cuales se les registro el peso inicial para luego ser colocadas en placas petri que contengan las sustancias estudiadas, dejándose los discos sumergidos en estas sustancias, siendo únicamente retiradas a los 2 minutos y 5 minutos para ser sumergidas en agua destilada deteniendo el efecto solvente y volviendo a ser pesadas para registrar el peso de los discos de gutapercha en la ficha de recolección de datos. Los resultados evidenciaron que el xilol logro disolver a los 2 minutos de

exposición 0.53 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.44 gramos y el eucaliptol 0.39 gramos de gutapercha. Por otro lado, a los 5 minutos el xilol logró disolver 1.15 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.94 gramos y el eucaliptol 0.89 gramos de gutapercha. Por lo que se concluyó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los diversos agentes disolventes de gutapercha a los 2 y 5 minutos de exposición.

Palabras Clave: Gutapercha, Xilol, óleo de naranja, eucaliptol

Abstract

The objective of this research work was to determine the effectiveness of xylol, orange oil and eucalyptol to dissolve gutta-percha. For this purpose, 3 solvents used in dentistry (xylol, oil of orange and eucalyptol) and 60 gutta-percha disks of 8 millimeters in diameter by 2 wide were used. The sample size was made by sample calculation using 20 gutta percha discs per substance used to which the initial weight was recorded and then placed in petri dishes containing the substances studied, leaving the discs submerged in these substances, being only withdraw at 2 minutes and 5 minutes to be immersed in distilled water stopping the solvent effect and again being weighed to record the weight of the gutta-percha discs in the data collection form. The results showed that xylol managed to dissolve, at 2 minutes of exposure, 0.53 grams of gutta-percha. While the

orange oil dissolved about 0.44 grams and the eucalyptol 0.39 grams of gutta percha. On the other hand, after 5 minutes, xylol dissolved 1.15 grams of gutta-percha. While the orange oil dissolved about 0.94 grams and the eucalyptol 0.89 grams of gutta percha. Therefore, it was concluded that there is no statistically significant difference between the various gutta-percha solvents at 2 and 5 minutes of exposure.

Keywords: Guttapercha, Xilol, orange oil, eucalyptol

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día la terapia de conductos radiculares forman parte de los tratamientos diarios en todo consultorio o clínica dental, siendo realizados cada vez con mayor frecuencia, esto ya sea para preservar en boca piezas dentarias que presentan procesos infecciosos, pudiendo ser estos pulpares o periapicales; o bien con un fin protésico. En los tratamientos endodóncicos uno de los materiales que han sido y siguen siendo empleados para la obturación del conducto radicular es la gutapercha, esto debido a su termoplasticidad la cual cumple con los principales requisitos de relleno del conducto radicular. Sin embargo, en casos donde los tratamientos de conductos no logran el éxito esperado es necesario retirar el material obturador y rehacer el tratamiento, para lo cual existen diversos métodos para lograr tal fin, entre ellos la desobturación del conducto radicular por medio de agentes químicos. No obstante, no todos los agentes químicos empleados actualmente tienen la misma capacidad de disolver la gutapercha,

existiendo agentes químicos que logran la disolución de la gutapercha en un menor tiempo (1).

En el mercado actual, el xilol ha demostrado ser un agente muy efectivo para lograr dicho fin. Sin embargo, esta sustancia está siendo dejada de lado por presentar un carácter tóxico e irritante a los tejidos periapicales. Por ello, con el tiempo se ha ido incrementando las opciones de agentes químicos para la disolución de la gutapercha en los conductos radiculares, encontrándose actualmente en el mercado dos agentes naturales para este propósito, como lo son el óleo de naranja y eucaliptol (2).

Si bien estos agentes son empleados actualmente, el xilol sigue siendo recomendado entre odontólogos por su fuerte acción disolutiva de gutapercha. Por eso, este trabajo busca responder si existe diferencia estadísticamente significativa entre estas 3 soluciones. Formulándose entonces la siguiente pregunta (3).

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha?

1.2.1 Formulación de Problemas específicos

1. ¿Cuál será la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?

2. ¿Cuál será la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?
3. ¿Cuál será la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?
4. ¿Cuál será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos?
5. ¿Cuál será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos?

1.3 Justificación

Si bien el tratamiento de conductos radiculares es una gran alternativa para preservar las piezas dentarias, esta no es 100% perfecta, encontrándose necesidad de retratar algunas piezas dentarias. Es por ello que este trabajo de investigación brindará a la comunidad odontológica, especialmente al área de endodoncia y a la Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Privada Norbert Wiener una base teórica de los diversos agentes orgánicos empleados para la desobturación radicular. Así también aportará con un estudio *in vitro* sobre cuál de estos agentes es más efectivo para el retiro de la gutapercha, lo que evidenciará a los alumnos de pre y post grado la solución que les brindará mayor facilidad y rapidez para el retiro de la gutapercha en casos de retratamiento endodóncico.

1.4 Limitaciones de la investigación

- Investigación de tipo *in vitro*
- Falta de reproducción de la anatomía radicular

1.5 Objetivo

1.5.1 General

- Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha

1.5.2 Específicos

1. Comparar la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos
2. Comparar la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos
3. Comparar la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos
4. Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos
5. Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes:

Jain A, Choudhary B, Patidar N, Bhadoria K, Arvind M.S. (2017). Realizaron un estudio in vitro para comparar la efectividad de disolución del aceite de naranja con el xilol. Para ello emplearon 15 conos de gutapercha por solución solvente, a los cuales fueron pesados y registrados antes de ser sumergidos en las sustancias por un periodo de 5 minutos. En los resultados encontraron que el aceite de naranja después de 5 minutos redujo en 0.01333 ± 0.00244 gramos al peso del cono de gutapercha y el xilol en 0.01627 ± 0.00243 gramos, concluyendo que la efectividad del xilol es mayor a la del aceite de naranja (1).

Kulkarni G, Podar R, Singh S, Dadu S, Purba R, Babel S (2016). Realizaron un estudio para evaluar la disolución de la gutapercha con algunos solventes orgánicos, entre ellos el aceite de naranja y eucaliptol. Para ello emplearon 10 conos de gutapercha número 25 (por sustancia) los cuales fueron pesados y registrados para posteriormente ser cubiertos, por 5 minutos, en su totalidad por

los solventes orgánicos, siendo registrado luego de este tiempo el peso que perdieron por la disolución de la gutapercha. Encontrando en sus resultados que el aceite de naranja redujo en 8.41 ± 3.66 gramos el peso de la gutapercha, mientras que el eucaliptol redujo el peso de la gutapercha en 1.22 ± 1.44 gramos. Concluyendo que ambas sustancias son efectivas para disolver los conos de gutapercha (2).

Ferreira TI, Cruz A, Menezes C. (2016). Realizaron un estudio para evaluar la capacidad del aceite de naranja y eucaliptol para disolver la gutapercha proTaper. Para lo cual utilizaron 50 conos de gutapercha por solución, siendo pesado y registrado el peso inicial de cada uno de los conos, para posteriormente ser sumergidos por 5 minutos en las soluciones estudiadas. Registrándose nuevamente los pesos en gramos de los conos después de ser retirados de las soluciones. Encontrándose como resultado que el aceite de naranja redujo el peso de la gutapercha en 0.849 ± 0.013 gramos, mientras que el eucaliptol redujo el peso en unos 0.846 ± 0.009 gramos. Concluyendo que ambas sustancias son efectivas para la disolución de la gutapercha pro Taper (3).

Bayram E, Dalat D, Bayram M. (2015). Realizaron un estudio para determinar la solubilidad de los cono de gutapercha frente a diversos solventes orgánicos, entre ellos el eucaliptol, al cual se le midió su eficacia de disolución a los 2, 5 y 10 minutos. Para ello, se emplearon conos de gutapercha que fueron pesados inicialmente antes de ser sumergido y cubierto por eucaliptol, para ser nuevamente pesado en los tiempos mencionados. Encontrándose que el eucaliptol diluyo en 2 minutos un peso de 0.73 ± 0.44 gramos, a los 5 minutos un

peso de 1.58 ± 0.59 gramos y a los 10 minutos un peso de 2.79 ± 0.57 gramos. Concluyendo que el agente eucaliptol es efectivo para disolver los conos de gutapercha (4).

Rubio GA, Bruna EA, Giulio N. (2012). Realizaron un estudio para determinar la capacidad solvente de los agentes eucaliptol, aceite de naranja y xilol. Para ello emplearon barras de gutapercha de la marca Resilon, a las cuales se le registraron el peso inicial antes de ser sumergidas por las diversas sustancias durante 5 minutos, para luego ser retiradas y enjuagadas con suero fisiológico para posteriormente ser secadas y pesadas nuevamente, así evaluar la efectividad de las sustancias según el peso de gutapercha disuelto por estas en gramos. Encontrando en sus resultados que el xilol diluyó unos 2.93 ± 0.92 gramos, el eucaliptol 0.92 ± 0.35 gramos y el aceite de naranja 1.24 ± 0.37 gramos. Concluyendo que las diversas sustancias son efectivas para disolver la gutapercha en barra, sin embargo, el xilol mostro una mejor capacidad (5).

Mushtaq M, Masoodi A, Farooq R, Yaqoob F. (2012). Realizaron un estudio para determinar la habilidad disolutiva de diferentes solventes orgánicos. Para ello utilizaron el xilol y el aceite de naranja en discos de gutapercha de 2 milímetros de alto por 8 de diámetro. Los cuales fueron cubiertos por 20 ml de solución por 10 minutos para determinar el peso perdido en gramos de los discos de gutapercha. Encontrándose en los resultados que el xilol disolvió 0.075 ± 0.006 gramos, mientras que el aceite de naranja disolvió 0.057 ± 0.004 gramos. Concluyendo que el xilol tiene mejor habilidad disolutiva que el aceite de naranja (6).

Pineda ME, Palacios ES, Terán LA, Núñez ME, Gloria WE, Abuhadba T. (2011). Realizaron un estudio para evaluar in vitro la efectividad de tres solventes de gutapercha. Para lo cual formaron 120 discos de gutapercha de 7 mm de diámetro y 2 mm de altura. Los cuales fueron sumergidos en las distintas soluciones estudiadas: aceite de naranja, eucaliptol, xilol y agua destilada; siendo estas sumergidas por los lapsos de tiempo de 2, 5 y 10 min. Encontrando en los resultados que a los 2 minutos el aceite de naranja disolvió 0.05 ± 0.0035 gramos de gutapercha, a los 5 minutos 0.11 ± 0.0059 gramos y a los 10 minutos 0.20 ± 0.0110 gramos. Así también encontraron que el eucaliptol disolvió a los 2 minutos 0.07 ± 0.0025 gramos de gutapercha, a los 5 minutos 0.11 ± 0.0067 gramos y a los 10 minutos 0.24 ± 0.0123 gramos. Por otra lado, también se encontró que el xilol disolvió a los 2 minutos 0.31 ± 0.0374 gramos de gutapercha, a los 5 minutos 0.32 ± 0.0117 gramos y a los 10 minutos 0.66 ± 0.0134 gramos. Concluyendo que todos los solventes fueron efectivos, sin embargo el xilol presento mayores efectos que los de aceite de naranja y eucaliptol (7).

2.2. BASE TEÓRICA.

ENDODONCIA

La Endodoncia es una especialidad de la Odontología, reconocida como tal por la Asociación Dental Americana en 1963, que estudia la estructura, morfología y fisiología de las cavidades dentarias coronal y radicular, que contienen la pulpa

dental y, a su vez, trata las afecciones del complejo dentinopulpar y de la región periapical (8,9).

La endodoncia es considerada por muchos autores el cimiento sobre el cual se asienta la actividad odontológica. El estudio de su historia permite conocer sus bases científico-teóricas y los pilares de su origen (10).

Los avances en esta ciencia, las técnicas de asepsia y los principios de preparación y obturación de conductos radiculares han permitido incrementar las tasas de éxito del tratamiento endodóntico, sobre todo en los dientes, en los que se logra buen sellado apical; sin embargo, aún se enfrentan problemas que derivan en retratamientos, en dependencia sobre todo de variaciones anatómicas y otras condicionantes que complican la terapia (8).

El criterio cada vez más conservacionista de la estructura dentaria establece un incremento en la demanda de este tratamiento, por lo que este debe ser provisto de un modo predecible, con el objetivo de optimizar el potencial reparativo y favorecer el éxito (8).

Entre las causas que pueden ocasionar la necesidad de un tratamiento endodóntico, están las bacterianas, las químicas y las físicas que pueden ser térmicas, eléctricas y traumáticas (10).

Cualquiera de ellas puede provocar un daño al diente, originando una serie de manifestaciones que van desde una simple inflamación pulpar hasta alteraciones

agudas o crónicas de los tejidos periapicales, pasando por la pérdida de la vitalidad (10).

Los estomatólogos pueden asegurar un tratamiento de la más alta calidad; para ello deberán lograr la planificación coherente del caso, evaluar con objetividad la dificultad que se presenta en el curso de la terapia, conscientes de la pericia y habilidad personal que se requiere para enfrentar tratamientos complejos (8).

LA TERAPIA ENDODÓNTICA

La terapéutica endodóntica es la suma de técnicas secuenciales, cuya ejecución adecuada es la conservación del diente, normalizando los tejidos de soporte y restableciendo la función perdida (11).

El tratamiento endodóntico implica el estudio, diagnóstico, prevención y tratamiento de todas las causas que afectan al tejido pulpar y sus tejidos periradiculares (9).

En los últimos 25 años, se ha incrementado de forma espectacular el número de dientes que han recibido tratamiento endodóntico. A pesar de que el porcentaje de casos de evolución favorable es de alrededor del 90%, sigue existiendo un 10% de fracasos por causas anatómicas, bacteriológicas, diagnósticas o de técnicas clínicas, tanto endodónticas como de restauración dental. El interés de los pacientes por conservar sus dientes también ha

aumentado de modo notable, por lo que un fracaso endodóncico no significa una extracción del diente, sino, con frecuencia, un deseo de conservarlo (11).

El éxito o fracaso del tratamiento endodóncico se evalúa por los signos y síntomas clínicos, así como por los hallazgos radiográficos del diente tratado (16). En aquellos casos donde el fracaso ha sido confirmado, el diente debe ser preservado a través del retratamiento no quirúrgico que es un intento de eliminar la infección del conducto radicular (12).

El tratamiento endodóncico convencional tiene un índice general de éxito entre un 65 y un 95%, según diversos autores. Las investigaciones indican que el porcentaje es mayor en aquellos dientes que tienen 1 o 2 conductos y los fracasos más frecuentes son en molares de 3 conductos y una anatomía compleja y a veces impredecible (10).

Es generalmente aceptado que el pronóstico del tratamiento está relacionado con la calidad del sellado radicular; sin embargo, mantener un efectivo sellado coronal y colocar una apropiada restauración coronal son actualmente considerados componentes esenciales en la evaluación del éxito del tratamiento endodóncico (13).

LA OBTURACIÓN ENDODÓNTICA

Uno de los objetivos del tratamiento endodóncico es la obturación del conducto radicular para evitar la reinfección y la presencia de microorganismos dentro del

conducto, y así permitir un ambiente biológicamente adecuado y lograr un selle apical y la cicatrización de los tejidos (14).

La obturación endodóntica permite proporcionar un sellado tridimensional completo a lo largo del sistema de conductos radiculares, incluyendo sus irregularidades y ramificaciones, garantizando la reparación del tejido perirradicular. El material de relleno endodóntico utilizado debe proporcionar una barrera que evite que las bacterias viajen de la cavidad bucal hacia los conductos radiculares (15,16).

Diversos estudios han reportado que la tasa de fracasos endodónticos por causa de obturaciones deficientes de los conductos radiculares, la falta de un buen sellado apical, el trasudado periapical procedente del suero sanguíneo se filtra hacia conducto parcialmente obturado formando un cultivo apto para la colonización bacteriana. La microfiltración también afecta negativamente al tratamiento endodóntico, ya que puede existir el paso clínicamente indetectable de líquidos, exudados periapicales, de productos bacterianos, moléculas o iones a los espacios del conducto radicular que no fueron sellados correctamente entre el material de relleno y la pared del diente, de este modo el éxito radica que el material de obturación logre un buen sellado hermético y llene tridimensionalmente todo el conducto radicular y sus irregularidades, previniendo una reinfección, creando un ambiente favorable para la reparación biológica (15,17).

FRACASO DE LA OBTURACIÓN ENDODÓNTICA

Algunos de los fracasos de la obturación endodóncica están relacionados directamente al límite apical de la obturación de los conductos radiculares, siendo este más crítico que la técnica utilizada o el sellador empleado. Cuando la obturación llega de 0 a 2 mm del ápice se alcanza un 94% de éxito clínico, mientras que cuando se supera los 2 mm el éxito solo llega a un 68%. Además, el porcentaje de éxitos en los retratamientos correctamente obturados es de 67%, mientras que si la obturación es deficiente el porcentaje disminuye al 31%. Sin embargo, más importante que el límite de la obturación es el grado de condensación. La fuerza de condensación y el tipo de espaciador influye significativamente en la posibilidad de generar fisuras radiculares (18).

FRACASO EN EL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO

El 60% de los fracasos en el tratamiento endodóntico están relacionados con deficiencias en la obturación que conllevan a la microfiltración o al movimiento de líquidos a un espacio pequeño, casi siempre por acción capilar. Esta acción se crea por un colapso de la presión entre la interfase líquido-aire, proceso que se puede extrapolar a la terapia endodóntica, en la que la fuerza capilar ocurre en un solo punto anatómico conocido como foramen apical. Sin embargo, existen otras zonas comunicantes como conductos laterales y deltas apicales. De esta forma, los líquidos tisulares o proteínas plasmáticas se filtran y después se degradan a químicos irritantes que pueden difundirse hacia los tejidos periapicales. Otra posibilidad de fracaso es que los líquidos del tejido periradicular proporcionen un medio de crecimiento para las bacterias

remanentes en el espacio del conducto radicular, haciendo que proliferen y regresen a los tejidos periapicales en donde causarán inflamación o persistirán (14).

RETRATAMIENTO ENDODÓNTICO

En la práctica clínica es común encontrar errores en el tratamiento de conductos y por ende posteriormente se producen lesiones en el tejido periapical. En estos casos el retratamiento endodóntico se indica como elección y alternativa a la cirugía periapical para tratar de conservar la pieza dentaria (19).

Una diferencia fundamental entre el tratamiento inicial y retratamiento es la necesidad de eliminar el material de relleno que pueda estar presente, manejar las obstrucciones existentes y todo impedimento que nos dificulte alcanzar la longitud de trabajo. Sólo cuando se logra permeabilizar la totalidad de los conductos pueden corregirse las deficiencias del tratamiento previo (20).

El retratamiento del conducto radicular comprende la eliminación del material de relleno de los conductos radiculares, paso fundamental para realizar este procedimiento (1,21).

Una de las causas del retratamiento endodóntico viene de la mano con el fracaso endodóntico que puede ser por (11,12):

- Persistencia bacteriana, por presencia de bacterias resistentes de los conductos radiculares que no fueron eliminadas en la terapia endodóncica, no permitiendo la asepsia del canal radicular.
- Anatomía de los conductos radiculares, por la existencia de algún conducto que no fue oportunamente ubicado, ya sea por variaciones anatómicas que determinen una morfología complicada de los conductos radiculares o la existencia de conductos accesorios o laterales.

Un retratamiento endodóntico va orientado a mejorar la calidad del tratamiento previo, superar limitaciones, eliminar las bacterias y lograr un sellado tridimensional, para eliminar signos, síntomas y curar las lesiones periapicales (2,12).

El retratamiento endodóntico no solo se plantea en los casos de fracasos endodónticos, sino que también algunos casos considerados como éxitos necesitan ser retratados; es el caso de dientes que vayan a incluirse en un tratamiento protético y tengan una obturación radicular deficiente (11,12).

MATERIALES DE OBTURACIÓN

Una gran cantidad de materiales de obturación se han utilizado a lo largo de la historia, se ha utilizado desde los yesos de París, asbestos, bambú, metales preciosos hasta los ionómeros de vidrio, resinas epoxiaminicas etc. Muchos de

éstos materiales se han rechazado por ser imprácticos, irracionales o biológicamente inaceptables (22).

Por ello, se ha realizado una clasificación de los materiales de obturación en materiales en estado sólido (conos de gutapercha) y materiales en estado plástico (cementos y pastas). A pesar de que esta clasificación es muy objetiva es necesario en los procedimientos endodónticos lograr un binomio ideal entre el material sólido y el plástico como asociación imprescindible en la obturación del sistema de conductos radiculares. Así, el método de obturación más aceptado actualmente emplea un núcleo sólido o semisólido, como lo es la gutapercha, y un cemento sellador del conducto radicular (23,24).

GUTAPERCHA

La gutapercha es un polímero orgánico natural (polisopropeno) que se presenta de diferentes formas estereoquímicas que le confieren propiedades distintas, aunque su composición química sea la misma (14).

La gutapercha en conjunto con una variedad de selladores radiculares, es el método de obturación radicular más comúnmente usado (1,7,15). Este material termoplástico cumple con todos los principales requisitos de un material de relleno del conducto radicular, como tener una buena radiopacidad, no manchar las estructuras dentales, los fluidos orgánicos no lo solubilizan, tienen estabilidad dimensional razonable. Este material está referido a ser un material de fácil remoción en caso de retratamientos endodónticos (25).

Por ello, históricamente, la gutapercha ha demostrado ser el material de elección para el mejor llenado del conducto, desde la corona hasta la porción apical (23,26).

El objetivo de la obturación con gutapercha y sellador es bloquear el paso de los irritantes bacterianos hacia el periápice, para que suceda la reparación. Los materiales de obturación endodóntica para un efectivo sellado deben cumplir estos requisitos: ser bacteriostáticos, sellar apical y lateralmente, no ser irritantes para los tejidos, tener resistencia, ser radiopacos, no teñir y ser fáciles de colocar y remover (26).

Los conos de gutapercha endodónticos están compuestos de una resina vegetal, del árbol sapotáceo del género *Paysonia*, pudiendo ser ablandados por solventes (24,25,27).

Durante tiempo se han buscado diversas alternativas para reemplazar a la gutapercha pero ningún otro material ha mostrado estar en condiciones de sustituirla y permanece como modelo de calidad para la obturación (23)

VENTAJAS DE LA GUTAPERCHA

Entre las ventajas de la gutapercha se encuentran (22):

- **Compresibilidad.** La gutapercha se adapta perfectamente a las paredes de los conductos preparados cuando se utiliza la técnica de compresión, en realidad este material no es comprensible sino compactible.
- **Estabilidad dimensional.** La gutapercha apenas presenta cambios dimensionales después de endurecida, a pesar de las modificaciones de la temperatura
- **Plastificación al calor.** El calentamiento de la gutapercha permite su compactación.
- **Facilidad de disolverse.** Esta propiedad constituye una ventaja importante respecto a otros materiales de obturación.

DESVENTAJAS DE LA GUTAPERCHA

Entre las desventajas de la gutapercha se encuentran (22):

- **Falta de rigidez.** La gutapercha se dobla con facilidad cuando se comprime lateralmente, lo cual dificulta su aplicación en conductos de tamaño pequeño (menos de 30).
- **Falta de control longitudinal.** La gutapercha puede deformarse verticalmente por distensión.

CEMENTO RADICULAR

Otro material de obturación son los cementos para el sellado endodóntico, que ofrecen excelentes propiedades de biocompatibilidad con los tejidos

periapicales. El cemento sellador ha sido propuesto como un material que reúne optimas propiedades físico-químicas y biológicas (25).

El uso de cemento sigue siendo totalmente necesario, ya que lubrica las paredes, ayuda en el relleno de todo el sistema de conductos, principal y laterales, y compensa la contracción por el enfriamiento de la gutapercha (28).

Los cementos selladores son comúnmente a base de hidróxido de calcio, que es un estimulador de osteoblastos los cuales son células de hueso encargadas de regenerar el tejido óseo y tejidos periodontales; ayudando a formar tejido duro y calcificado. Su pH alcalino (alto) favorece a la disminución de microorganismos bacterianos (22,25).

DESObTURACIÓN DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Es la extracción del material de relleno que se colocó en tratamiento de endodoncia inicial de la pieza dental, es decir la gutapercha que se encuentra intraconducto. Este procedimiento se logra cuando reinstrumentamos según el método químico o mecánico que vamos a utilizar, así eliminamos el material de relleno y dejamos intacta la pieza dental. La desobtención de conductos radiculares es aquella opción del tratamiento que sirve para solucionar aquellos fracasos endodóncicos (24).

Variadas técnicas han sido utilizadas para la desobtención de los conductos radiculares siendo las más frecuentes el uso de las limas manuales, instrumentos

rotatorios de níquel titanio, instrumentos ultrasónicos, láser y el uso auxiliar de solventes químicos (4,7,12).

Es necesario saber que la relación de conos de gutapercha y de cemento influye mucho en el momento de realizar remoción de este material, si hay un gran número de conos será más fácil retirarlos, y si nos encontramos con poca cantidad de conos y gran cantidad de cemento su remoción será más complicada (24).

DIFICULTAD PARA LA DESOBTURACIÓN DE LA GUTAPERCHA DEL CONDUCTO RADICULAR

La dificultad relativa en la remoción de la gutapercha varía de acuerdo con la longitud, diámetro transversal y curvatura del conducto. De manera independiente de la técnica, la gutapercha es mejor removida del conducto en forma progresiva para impedir una dislocación inadecuada de los irritantes hacia la región apical. Dividiendo la raíz en dos tercios, la gutapercha inicialmente es removida del conducto en el tercio cervical, después en el tercio medio y finalmente en el tercio apical (11).

REMOCIÓN DE LA GUTAPERCHA CON SOLUCIONES QUÍMICAS

La técnica que se empleara en la reinstrumentación debe ser coronario apical y tendrá como objetivo remover el material obturador restante y neutralizar el contenido tóxico del segmento del conducto radicular no instrumentado,

disminuir la extrusión de este material, de restos de tipo necróticos y otros productos en orientación a tejidos periradiculares (24).

Los métodos químicos para la remoción de gutapercha o la descontaminación han sido usados por mucho tiempo. Sin embargo, las sustancias que son los solventes más efectivos, tiene el mayor potencial de toxicidad. Muchos estudios reportan que incluso sustancias que están lejos del periapice, como por ejemplo la cámara pulpar, pueden alcanzar los tejidos periapicales (7,11).

La parte final de la remoción de la gutapercha finaliza con el proceso conocido como wicking, en donde se embebe un cono de papel de tamaño y diámetro apropiado en la solución disolvente y se introduce al conducto radicular para retirar los restos de cemento y gutapercha de las paredes del conducto (11).

La acción de wicking es esencial en la remoción de la gutapercha residual y del cemento de las fisuras, fondo del surco y aberraciones de los sistemas de conductos radiculares (11).

DISOLVENTES ORGÁNICOS USADOS EN ENDODONCIA

Los disolventes esenciales orgánicos son líquidos volátiles en su mayoría insolubles en agua, pero fácilmente solubles en alcohol, éter, aceites vegetales y minerales. Por lo general no son oleosos al tacto (25).

Los disolventes orgánicos se han utilizado durante mucho tiempo como un método auxiliar o principal de eliminación de gutapercha, siendo las sustancias químicas más eficaces para disolver el material de relleno endodóntico. El cloroformo y el xilol son los dos disolventes más utilizados, pero la Food and Drug Administration (FDA) de EE.UU. prohíben al cloroformo debido a su potencial cancerígeno (21,25).

El uso de aceites esenciales en endodoncia está creciendo, debido a su probada seguridad, biocompatibilidad y no carcinogenicidad (7).

XILOL

El xilol es un solvente muy volátil que es útil para reblandecer la gutapercha. Este es un líquido traslucido, libre de partículas extrañas, soluble en alcoholes, éter y otros líquidos orgánicos. Su principal uso en el campo odontológico es como auxiliar en la desobturación de conductos radiculares (27).

Xilol es la sustancia que está disponible hoy en día para el uso clínico, y no se considera un carcinógeno, pero es muy tóxico para los tejidos, causa irritación a la mucosa a través del contacto, a través de la inhalación, también podría causar convulsiones, insomnio, excitación y la represión del sistema nervioso central, así como llevar a la muerte por la represión respiratoria (7,9,15).

Los xilenos son nocivos, sus vapores pueden provocar dolor de cabeza, náuseas y malestar general. La exposición prolongada de este producto puede ocasionar

alteraciones en el sistema nervioso central y en los órganos hematopoyéticos (11,15).

EUCALIPTOL

El aceite de eucalipto o eucaliptol (1,8-cineol) se obtiene de las hojas de las diversas especies de eucalipto, líquido miscible con alcohol; su olor varía entre el de la menta y el de la trementina; se utiliza en perfumería, medicina, y para la flotación de minerales. Se encuentra en muchos productos, ungüentos y linimentos, cremas para la pañalitis, inhaladores para aliviar la congestión nasal, medicamentos para el dolor en encías, boca y garganta y enjuagues bucales (11).

El eucaliptol exhibe efectos antibacterianos y propiedades antiinflamatorias, y su potencial de disolución de la gutapercha incrementa significativamente cuando es calentado, si no es calentado, disuelve el material más lentamente (3,7).

El aceite de eucalipto se usa comúnmente como descongestionante y expectorante en infecciones respiratorias del tracto superior o inflamaciones, así como para varias afecciones musculoesqueléticas. El aceite se encuentra en muchos jarabes y pastillas para chupar, así como en inhaladores de vapor y ungüentos tópicos de venta libre. Los veterinarios usan el aceite de manera tópica por su indicada actividad antibacteriana. Otras aplicaciones incluyen su uso como un aromático en jabones y perfumes, como saborizante de

alimentos y en bebidas y como un solvente de uso odontológico e industrial (11,18).

El aceite de eucalipto contiene 70-85% 1,8-cineol, el cual se encuentra presente en otros aceites de plantas. El eucaliptol se usa como ingrediente de algunos enjuagues bucales y preparados dentales como un solvente endodóntico y puede poseer propiedades antibacterianas (11,17).

OLEO DE NARANJA

Los aceites esenciales extraídos de la piel de la naranja, *Citrus aurantium*, son fáciles de obtener y además su uso es apropiado para abrir rápidamente el conducto radicular, principalmente en obturaciones con cemento de óxido de zinc eugenol, asociado o no con conos de gutapercha. El aceite de naranja es un solvente alternativo excelente comparado con los solventes potencialmente tóxicos, siendo usados ya sea sobre cemento óxido de zinc eugenol o para ablandar o disolver la gutapercha (3,7)

El aceite de naranja es de acción rápida, una de sus mayores características es que no posee toxicidad y su bajo costo, inocuo para los tejidos adyacentes y para los dientes, volátil y aromático (29).

El aceite de naranja es comúnmente utilizado para darle sabor a las bebidas, endulzar las carnes, chocolates, galletas, confitería y productos horneados. Industrialmente, además es utilizado como un concentrado para ambientadores, desodorantes, jabones, lociones corporales y cremas (5,7).

El aceite de naranja puede brindarle muchos beneficios a su salud. Tiene propiedades antiinflamatorias, antisépticas, antidepresivas, antiespasmódicas y diuréticas. Ayuda a tratar las heridas, evita cualquier infección séptica o micótica mientras que desinfecta la lesión (5,15)

El D-limoneno parte fundamental del aceite de naranja se puede utilizar como un agente de limpieza en el hogar. Esta sustancia química también puede ser utilizada como un reemplazo a la acetona, tolueno, éteres de glicol, fluorados y agentes organoclorados cuando se usa como un solvente directo, por ello en el área odontológica se ha comenzado a utilizar como solvente de gutapercha para los retratamientos endodónticos (7,13).

2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA

- **Gutapercha:** Material de relleno de los conductos radiculares (2)
- **Disolvente:** Sustancia en la que diluye un soluto, resultando en una disolución (10)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

H_i: El óleo de naranja y eucaliptol presentan mayor efectividad que el xilol para disolver gutapercha

2.4.2. Hipótesis específicas

1. El xilol presenta mayor efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos
2. El óleo de naranja presenta mayor efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos
3. El eucaliptol presenta mayor efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos
4. El xilol presentan mayor efectividad que el óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 minutos
5. El xilol presentan mayor efectividad que el óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 5 minutos

2.5. VARIABLES

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	INDICADOR	ESCALA	VALORES
Efecto disolutivo (V. dependiente)	Numérica Cuantitativa	Peso perdido en gramos	De Razón	• gr

Agentes disolventes (V. independiente)	Catagórica Cualitativa	Productos comerciales	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Xilol • Oleó de naranja • Eucaliptol
Tiempo (V. interviniente)	Numérica Cuantitativa	Tiempo de exposición de los agentes disolventes sobre la gutapercha	De Razón	<ul style="list-style-type: none"> • 2 min • 5 min

CAPÍTULO III: DISEÑO Y MÉTODO

3.1. Tipo y nivel de investigación

Experimental *in vitro*

3.2. Ámbito de la investigación

Discos de Gutapercha de la marca Dentsply

3.3. Población y muestra

- Población: discos de gutapercha
- Muestra: La muestra será probabilística, siendo resultado del siguiente calculo muestral:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{(X_1 - X_2)^2}$$

Donde

n= Elementos necesarios en cada una de las muestras

Z α = Nivel de confianza 95% (1.96)

Z β = poder estadístico 90% (1.25)

d = Diferencia de medias

S= Desviación estándar

$$n = \frac{2(1.96 + 1.25)^2 (0.5)^2}{d^2}$$

$$n = \frac{2(3.21)^2 (0.5)^2}{(3.57 - 3.28)^2}$$

$$n = \frac{2(10.3041)(0.25)}{(0.29)^2}$$

$$n = \frac{5.15}{0.085}$$

$$n = 60.58 = 60$$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se solicitó una carta de presentación a la Directora de la Escuela Académico Profesional de Odontología (**ANEXO 1**), para pedir permiso para el uso del laboratorio dental de la Universidad Privada Norbert Wiener con el fin de realizar un estudio *in vitro* para determinar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha.

Las sustancias solventes, es decir xilol (Proquident) (Colombia) (Registro sanitario DM5371) (Fecha de vencimiento febrero 2019), óleo de naranja (Maquira) (Brasil) (Registro sanitario DM6074E) (Fecha de vencimiento marzo 2019) y eucaliptol (Maquira) (Brasil) (Registro sanitario DM8358E) (Fecha de vencimiento enero 2020), así también la gutapercha (Dentsply) (USA) se consiguió en locales de distribución de productos dentales. Siendo los solventes de gutapercha utilizados en la investigación puros, sin reducirle su concentración, así como se emplearía para la remoción de gutapercha de los conductos radiculares.

Los discos de gutapercha fueron formados vertiendo los conos de gutapercha en un recipiente con agua caliente y esperando su adhesión formando una sola pieza, la cual luego fue aplanada a una espesura de 2 milímetros de grosor para luego ser cortada con un sacabocado de 8 mm de diámetro formando los discos de gutapercha empleados en este estudio.

Una vez con el permiso de EAP de Odontología y ya en el laboratorio dental, se procedió a pesar cada disco de gutapercha en una balanza digital en gramos. La balanza fue de tipo digital empleada normalmente para pesar joyería pequeña, por la cual es de suma precisión, sin embargo se le realizó su respectiva calibración para dicho estudio, la cual consistió en verificar que al colocar una pieza de 50 gramos sobre la balanza este marque 50 gramos, correspondiendo esta al peso de la pieza a calibrar.

Los discos de gutapercha fueron de 8 milímetros de diámetro y 2 milímetros de altura. El peso de cada disco fue registrado en la ficha de recolección de datos **(ANEXO 2)**, posterior a ello, se colocaron los discos en diversas placas petri que contenían las sustancias solventes (xilol, óleo de naranja y eucaliptol) y estas fueron sumergidas por un plazo de 2 minutos para luego ser sumergida en una placa petri que contenía agua destilada con el fin de neutralizar y retirar las sustancia solvente de su superficie. Seguidamente los discos fueron secados y vueltos a pesar para registrar en la ficha de datos el nuevo peso en gramos del material obturador, obteniendo el peso perdido mediante la diferencia del peso inicial y el peso obtenido luego de 2 minutos sumergido en el material solvente. Así también se repitió este mismo procedimiento para obtener el peso perdido a los 5 minutos de ser sumergido en las diversas sustancias solventes.

3.5. Procesamiento de datos y análisis estadísticos

Para el procesamiento de la base de datos se empleó el programa estadísticos ssps versión 23 y la prueba estadística de Anova debido a que se trataba de una variable de 3 grupos que provienen de una distribución normal. Así también se empleó el programa Excel para la realización de gráficos.

3.6. Aspectos éticos

- Solicitud de carta de presentación
- Solicitud para autorización del uso del laboratorio dental

CAPÍTULO IV: CRONOGRAMA Y RECURSOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Cronograma

Mes	Abril	Mayo	Junio	Julio
Actividad				
Planteamiento y formulación del problema.	x			
Búsqueda bibliográfica	x			
Justificación	x			
Objetivos	x	x		
Antecedentes	x	x		
Base teórica		x		
Hipótesis		X		
Variables e indicadores		X		

Definición de términos		X		
Diseño y método de investigación		X		
Ejecución			x	
Sustentación				X

4.2. Recursos de la investigación

4.2.1. Presupuesto

Recursos humanos

Estadístico.....S/. 500.00

Bienes

- Conos de Gutapercha (8 cajas)..... S/ 160.00
- Xilol..... S/ 50.00
- Aceite de naranja..... S/ 50.00
- Eucaliptol..... S/ 50.00
- Agua destilada... ..S/ 10.00

- Balanza digital.....S/.200.00

Servicios

- Movilidad..... S/. 100.00
- Telefonía..... S/. 150.00
- Alimentación..... S/. 400.00

Total de gastos.....S/. 1670.00

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Resultados

TABLA Y GRAFICO N° 1: Comparación de la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos

Tiempo	N	Media	Desviación estándar
Inicial	20	3.32	0.18
2 minutos	20	2.79	0.37
5 minutos	20	1.64	0.25

Anova de un factor: $p=0.013<0.05$ Por lo que existe diferencia estadísticamente significativa entre la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 minutos y 5 minutos de exposición

En la tabla N°1 se evidencia que la efectividad del xilol para disolver gutapercha redujo 0.53 gramos a los 2 minutos de estar expuesta, siendo esta la diferencia del peso inicial y el peso a los 2 minutos. Por otro lado, se evidencia que el xilol

redujo 1.15 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.

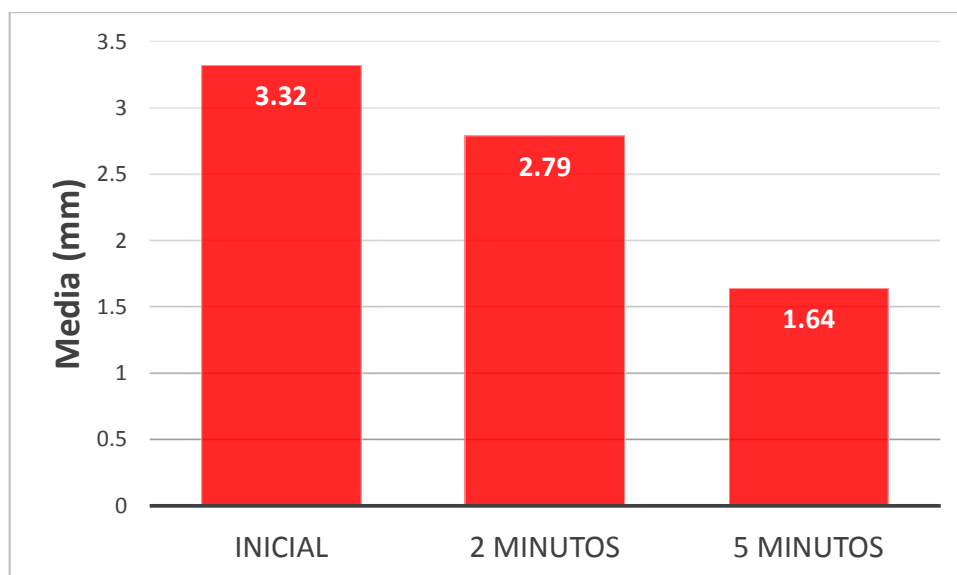


TABLA Y GRAFICO N° 2: Comparación de la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos

Tiempo	N	Media	Desviación estándar
Inicial	20	3.31	0.13
2 minutos	20	2.87	0.29
5 minutos	20	1.93	0.27

Anova de un factor: $p=0.025 < 0.05$ Por lo que existe diferencia estadísticamente significativa entre la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 minutos y 5 minutos de exposición

En la tabla N°2 se evidencia que la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha redujo 0.44 gramos a los 2 minutos de estar expuesta, siendo esta la diferencia del peso inicial y el peso a los 2 minutos. Por otro lado, se evidencia

que el óleo de naranja redujo 0.94 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.

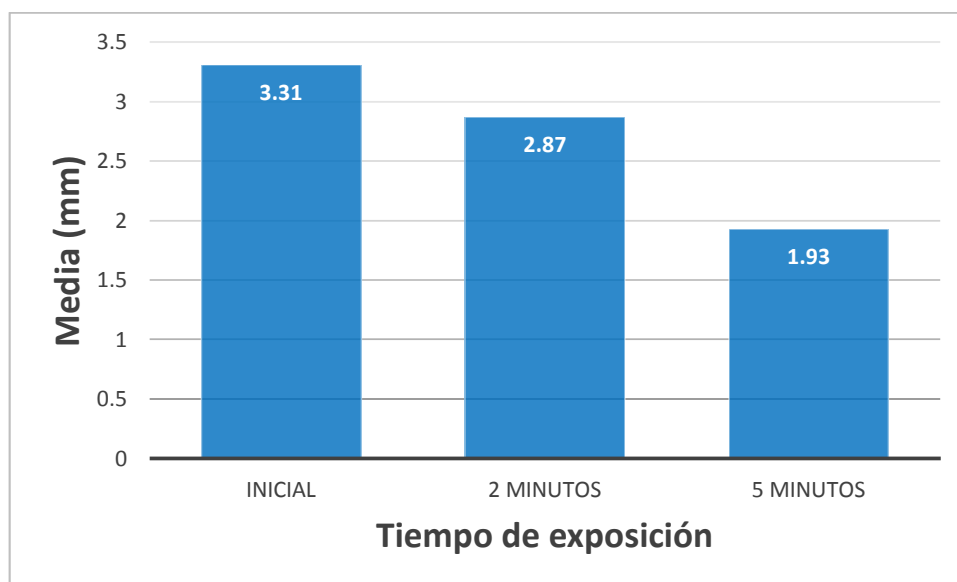


TABLA Y GRAFICO N° 3: Comparación de la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos

Tiempo	N	Media	Desviación estándar
Inicial	20	3.42	0.14
2 minutos	20	3.03	0.22
5 minutos	20	2.14	0.19

Anova de un factor: $p=0.017 < 0.05$ Por lo que existe diferencia estadísticamente significativa entre la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 minutos y 5 minutos de exposición

En la tabla N°3 se evidencia que la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha redujo 0.39 gramos a los 2 minutos de estar expuesta, siendo esta la diferencia del peso inicial y el peso a los 2 minutos. Por otro lado, se evidencia

que el eucaliptol redujo 0.89 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.

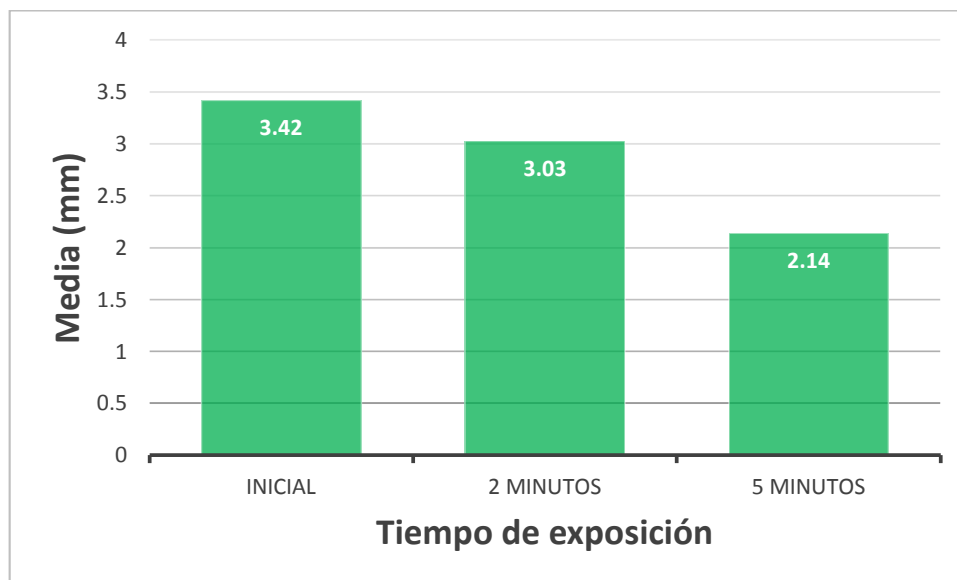


TABLA Y GRAFICO N° 4: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos

Solventes de gutapercha	N	Media	Desviación estándar
Xilol	20	0.53	0.17
Óleo de naranja	20	0.44	0.23
Eucaliptol	20	0.39	0.18

Anova de un factor: $p=0.078>0.05$ Por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 minutos de exposición.

En la tabla N°4 se evidencia que el xilol logró disolver después de los 2 minutos de exposición unos 0.53 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.44 gramos y el eucaliptol 0.39 gramos de gutapercha.

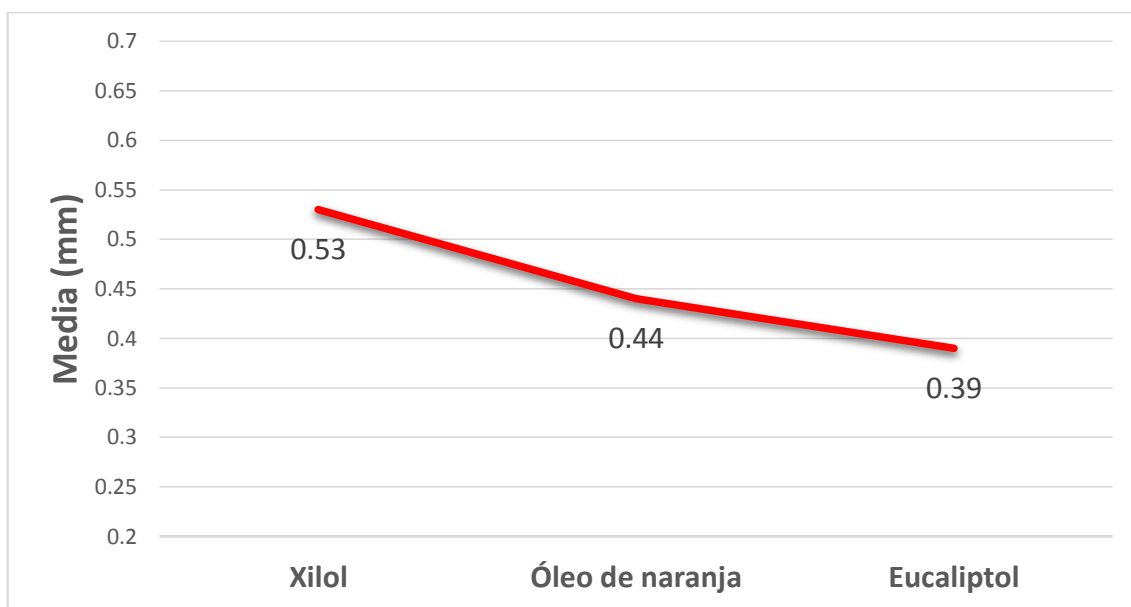
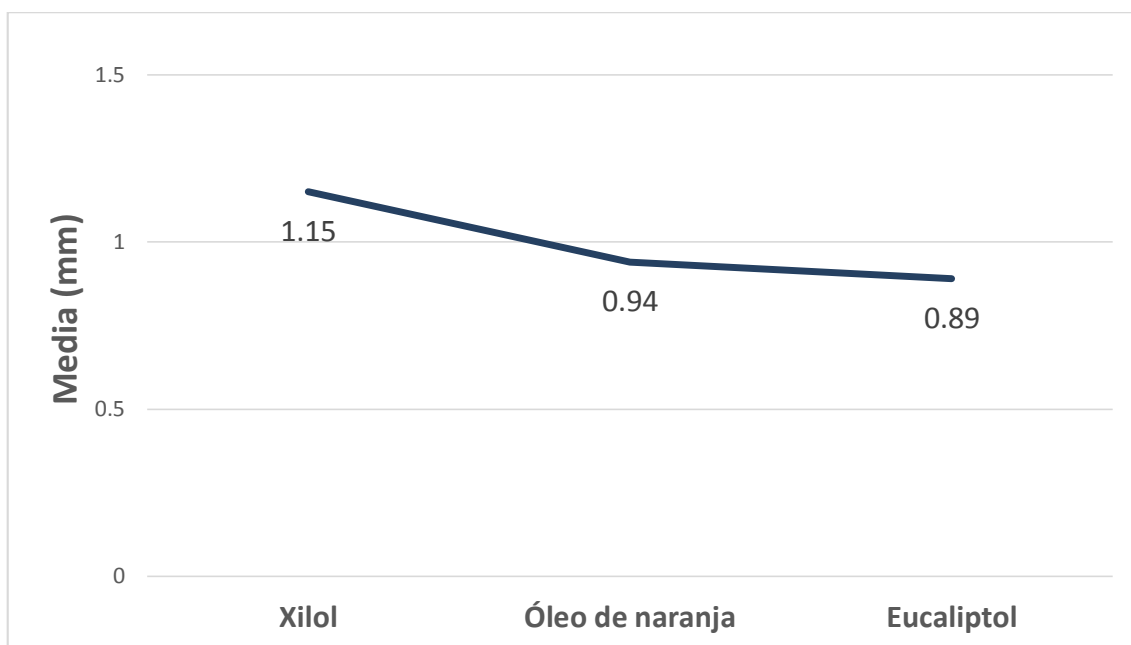


TABLA Y GRAFICO N° 5: Comparación de la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos

Solventes de gutapercha	N	Media	Desviación estándar
Xilol	20	1.15	0.23
Oleo de naranja	20	0.94	0.31
Eucaliptol	20	0.89	0.21

Anova de un factor: $p=0.091 > 0.05$ Por lo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 5 minutos de exposición.

En la tabla N°5 se evidencia que el xilol logró disolver después de los 5 minutos de exposición unos 1.15 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.94 gramos y el eucaliptol 0.89 gramos de gutapercha.



5.2. Discusión

En este estudio se determinó la efectividad del xilol para disolver gutapercha, encontrándose que a los 2 minutos de exposición el xilol disolvió 0.53 gramos de gutapercha, mientras que a los 5 minutos disolvió 1.15 gramos. Lo que difiere de los resultados encontrados por **Rubio GA, Bruna EA, Giulio N. (2012)**, quienes mencionan que el xilol logró diluir unos 2.93 gramos de gutapercha al estar expuesto durante 5 minutos a la sustancia solvente. Pudiéndose encontrar estas diferencias debido a que este autor empleo barras de gutapercha sin especificar las medidas de esta, mientras que en esta investigación se emplearon discos de gutapercha de 2 milímetros de grosor por 8 milímetros de diámetro. Por otro lado, también se discrepa con los resultados encontrados por **Jain A, Choudhary B,**

Patidar N, Bhadoria K, Arvind M.S. (2017), quienes mencionan que el xilol logró reducir 0.016 gramos de gutapercha luego de estar expuesta por 5 minutos al xilol. Hallándose estas diferencias posiblemente a que este autor empleo conos de gutapercha para desarrollar la investigación, mientras que en este estudio se emplearon discos de gutapercha.

Por otro lado en esta investigación se midió la efectividad del óleo de naranja para disolver gutapercha encontrándose que a los 2 minutos de exposición el óleo de naranja disolvió 0.44 gramos de gutapercha, mientras que a los 5 minutos disolvió 0.94 gramos. Lo que coincide con lo encontrado en la investigación de **Ferreira TI, Cruz A, Menezes C (2016)**, quienes mencionan que el óleo de naranja redujo 0.849 gramos de gutapercha a los 5 minutos de exposición. Por otro lado, se discrepa con los resultados encontrados por **Jain A, Choudhary B, Patidar N, Bhadoria K, Arvind M.S. (2017)**, quienes mencionan que el óleo de naranja consiguió reducir 0.013 gramos de gutapercha luego de estar expuesta por 5 minutos a la solución solvente. Hallándose estas diferencias posiblemente a que este autor empleo conos de gutapercha para desarrollar la investigación, mientras que en este estudio se emplearon discos de gutapercha.

Así también, en este estudio se evaluó la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha encontrándose que a los 2 minutos de exposición el eucaliptol disolvió 0.39 gramos de gutapercha, mientras que a los 5 minutos disolvió 0.89 gramos. Lo que coincide con los resultados hallados por **Bayram E, Dalat D, Bayram M. (2015)**, quienes describen que el eucaliptol logro diluir a los 2 minutos

0.73 gramos de gutapercha, mientras que a los 5 minutos consiguió disolver 1.58 gramos. Así también se asemeja a lo hallado por **Ferreira TI, Cruz A, Menezes C. (2016)**, quienes mencionaron que el eucaliptol consiguió disolver 0.84 gramos de gutapercha después de estar 5 minutos expuesto al solvente

Por otro lado, al comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos, se encontró que el xilol logro una mayor disminución de peso que las otras dos sustancias, logrando la reducción de 0.53 gramos, mientras que el óleo de naranja redujo unos 0.44 gramos y el eucaliptol 0.39 gramos, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre el uso de una sustancia y otra a los 2 minutos de exposición. Lo cual discrepa con lo hallado por **Pineda ME, Palacios ES, Terán LA, Núñez ME, Gloria WE, Abuhadba T. (2011)**, quienes describen que el xilol logro disolver 0.31 gramos de gutapercha, mientras que el óleo de naranja disolvió 0.05 gramos a los 2 minutos de exposición. Encontrándose esta posible diferencia debido a que dichos autores realizaron su estudio en discos de 7 milímetros de diámetro lo cual supone menos superficie de contacto con las sustancias disolventes, por ende menor peso perdido en el mismo tiempo. Mientras que en este estudio se emplearon discos de 8 milímetros de diámetro con 2 de altura.

Así también, al comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos, se encontró que el xilol logro una mayor disminución de peso que las otras dos sustancias, logrando la reducción de 1.15 gramos, mientras que el óleo de naranja redujo unos 0.94

gramos y el eucaliptol 0.89 gramos, no encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre el uso de una sustancia y otra a los 5 minutos de exposición. Lo que concuerda con lo hallado por **Rubio GA, Bruna EA, Giulio N. (2012)**, quienes mencionan que el xilol produjo una mayor disolución de gutapercha, seguido por el óleo de naranja y por ultimo del eucaliptol. Así también, este estudio concuerda con lo encontrado por **Kulkarni G, Podar R, Singh S, Dadu S, Purba R, Babel S (2016)**, quienes mencionan que no hay diferencia estadística entre la efectividad para disolver gutapercha del óleo de naranja y eucaliptol a los 5 minutos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. El xilol es efectivo para disolver gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.
2. El óleo de naranja es efectivo para disolver gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.
3. El eucaliptol es efectivo para disolver gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.
4. El xilol, óleo de naranja y eucaliptol lograron disolver sucesivamente 0.53, 0.44 y 0.39 gramos de gutapercha a los 2 minutos de exposición. No

encontrándose diferencia estadísticamente significativa en los gramos perdidos por cada sustancia.

5. El xilol, óleo de naranja y eucaliptol lograron disolver sucesivamente 1.15, 0.94 y 0.89 gramos de gutapercha a los 5 minutos de exposición. No encontrándose diferencia estadísticamente significativa en los gramos perdidos por cada sustancia.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios *in vitro* sobre la efectividad de solventes de gutapercha empleados dientes obturados.
- Se recomienda dejar de emplear el xilol como agente de desobturación de conductos radiculares, pues existen otras sustancias igualmente efectivas y que no causan irritación a los tejidos periapicales.
- Se recomienda hacer un estudio para evaluar la efectividad de los solventes empleados en odontología para remover la gutapercha y cementos radiculares.

- Se recomienda buscar nuevos solventes naturales para la remoción de gutapercha de los conductos radiculares, así como los solventes a base de naranja y eucalipto.

REFERENCIAS

1. Jain A, Choudhary B, Patidar N, Bhadoria K, Arvind M.S. In-vitro Comparison of Dissolution Efficacy of Refined Orange oil over Xylene on Various Forms of Gutta Percha. IOSR-JDMS. 2017; 16(4):6-9.
2. Kulkarni G, Podar R, Singh S, Dadu S, Purba R, Babel S. Comparative evaluation of dissolution of a new resin-coated Gutta-percha, by three naturally available solvents. Endodontology. 2016; 1(1):143-7.
3. 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
4. Bayram E, Dalat D, Bayram M. Solubility evaluation of different root canal sealing materials. J Contemp Dent Pract. 2015;16(2):96-100.

5. Rubio GA, Bruna EA, Giulio N. Solvency capacity of gutta-percha and Resilon using chloroform, eucalyptol, orange oil or xylene. J Health Sci Inst. 2012;30(1):22-5.
6. Mushtaq M, Masoodi A, Farooq R, Yaqoob F. The Dissolving Ability of Different Organic Solvents on Three Different Root Canal Sealers: In Vitro Study. IEJ. 2012;7(4):198-202.
7. Pineda ME, Palacios ES, Terán LA, Núñez ME, Gloria WE, Abuhadba T. Evaluación *in vitro* de tres solventes de gutapercha. Odontol. Sanmarquina 2011; 14(1): 15-18.
8. Toledo L, Alfonso M, Barreto E. Evolución del tratamiento endodóntico y factores asociados al fracaso de la terapia. Medicent Electron. 2016; 20(3):202-208.
9. Montiel N, Alves L, Arias G, Galiana M, Lugo C, Gualfoni G. Protocolo de atención a un paciente con diagnóstico de pulpitis irreversible. REVISTA Facultad de odontología. 2016; 60 (1): 63-68.
10. Vazquez C, Garcia F, Vicia O, Jach M. Fracasos del tratamiento endodóntico en pacientes atendidos en el servicio de urgencias estomatológicas. 2014; 20(2):219-230.
11. Garcia VM. Análisis comparativo del eucalipto y xilol para la remoción de la gutapercha de un conducto en un retratamiento endodóntico. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2013.
12. Jara LB, Zubiato JA. Retratamiento endodóntico no quirúrgico. Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(4):231-236.

13. Monardes H, Lolas C, Aravena J, Gonzales H, Abarca J. Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016; 9(2):108-113.
14. Eraso N, Muñoz I. La obturación endodóntica, una visión general. *Revista Nacional de Odontología*. 2012; 8(15): 87-94.
15. Pavon M, Guerrero W, Avilés I, Espinosa E. Evaluación tomográfica y radiográfica de la obturación radicular tridimensional de conductos radiculares únicos tratados con tres técnicas de obturación radicular: Estudio *in vitro*. *Rev. Odontológica*. 2016; 18(1):33-40.
16. Suero A, Olano T, Ramos C, Nishiyama C. Ventajas y desventajas de la técnica de cono único. *Rev. ADM*. 2016; 73 (4):170-174.
17. Salinas M, Cruz G, Sánchez R, Nakagoshi M, Nakagoshi E, Salas H. Evaluación de la filtración corono-apical en la obturación endodóntica cuando se utilizan diferentes métodos de barrera. *Odontología Vital*. 2016; 25(2):49-56.
18. Pineda M. Retratamiento no quirúrgico de fracasos endodónticos. *Odontol sanmarquina*. 2015;6(11):35-40.
19. Capote J, Betancourt A, Muñoz P, Peña A. Retratamiento endodóntico de premolar inferior con lesión periapical y laserterapia integrada. Presentación de un caso. *Medisur*. 2017; 15 (4):532-537.
20. Muñoz P, Valencia O, Estévez R, Díaz V, Cisneros R. Retratamiento de un segundo molar inferior con anatomía compleja. Retratamiento Endodóntico. *Cient Dent*. 2015; 12(3):211-218.

21. Gomes F, Barros AP; Arraes R, Nunes AI, Maniglia C, Ramah H, Canuto T. Efficacy of gutta-percha solvents used in endodontic retreatments. *RSBO*. 2013;10(4):356-61.
22. Reyes J. Obturación de los conductos radiculares con la técnica de condensación lateral utilizando cementos a base de óxido de zinc y eugenol. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2008.
23. Giudice A, Torres J. Obturación en endodoncia - Nuevos sistemas de obturación: revisión de literatura. *Rev Estomatol Herediana*. 2011; 21(3):166-174.
24. Garcia A. Diferentes técnicas utilizadas para la desobturación de conductos radiculares obturados con gutapercha. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2016.
25. Saenz PA. Efecto disolvente in vitro del aceite esencial de limón en la desobturación de conductos radiculares. [Tesis para optar el título de cirujano dentista]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014.
26. Mejia PP, Bustos K. Eficacia de la obturación ortograda de conductos radiculares con MTA vs. MTA mas conos de gutapercha. *Salud Uninorte*. 2012; 28(3):391-401.
27. Mondragon J, Varela R, Ramirez H. Estudio descriptivo de la gutapercha PRODENT por medio de MEB y EDX in vitro. *Revista ADN*. 2002;59(6):211-215.
28. Martin B, Castelo P, Otero E, Ruiz M. La endodoncia en los pacientes mayores. *Avances en odontoestomatología*. 2015; 31(3):149-159.

29. Hidalgo L, Peñaherrera M, Martínez A. Retratamiento de dientes unirradiculares obturados con gutapercha; acción de solvente y efecto en paredes dentinarias. Ciencias médicas. 2017; 3(1):109-131.

ANEXOS

ANEXO N° 1

SOLICITUD DE CARTA DE PRESENTACION

Yo, JOHNNY RONAL MENACHO VALDIVIESO, bachiller de la EAP de odontología con número de matrícula 2007200350 ante usted Directora de la Escuela Académico Profesional de Odontológica, Dra. Esp. Brenda Vergara Pinto me presento y expongo:

Que con la finalidad de desarrollar mi proyecto de tesis titulado: "EFECTIVIDAD DEL XILOL, ÓLEO DE NARANJA Y EUCALIPTOL PARA DISOLVER

GUTAPERCHA. ESTUDIO *IN VITRO*°. Solicito me expida permiso para ejecutar dicho estudio dentro las instalaciones del laboratorio dental de la Universidad Privada Norbert Wiener.

Sin otro particular y agradeciendo anticipadamente la atención a la presente me despido de usted.

Lima, 01 de junio del 2018

Atentamente

.....

Johnny Ronal Menacho Valdivieso

ANEXO N° 2

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

N°	Xilol			Oleó de naranja			Eucaliptol		
	0 min	2 min	5 min	0 min	2 min	5 min	0 min	2 min	5 min
1									
2									
3									
4									

5									
.									
.									
.									
.									
.									
.									
17									
18									
19									
20									

ANEXO N° 3

FICHAS TÉCNICAS DE LAS SUSTANCIAS

FICHA TECNICA Y SEGURIDAD

ACEITE DE NARANJA

1. IDENTIFICACION, COMPOSICION E INFORMACION DEL PRODUCTO					
Nombre: Aceite de naranja Origen botánico: cáscaras de naranja (<i>Citrus sinensis</i> , familia Rutaceae)					
<table border="1"><tr><td>INCI Name</td><td>Citrus aurantium dulcis oil</td></tr><tr><td>CAS #</td><td>8008-57-9</td></tr></table>	INCI Name	Citrus aurantium dulcis oil	CAS #	8008-57-9	
INCI Name	Citrus aurantium dulcis oil				
CAS #	8008-57-9				
FDA: 182.20 Sustancias reconocidas como seguras, aceites esenciales, oleoresinas libres de solventes, extractos naturales (incluidos los destilados) IFRA: No tiene restricciones para ser utilizado como saborizante, aromaterapia, masajes, cuidado de la piel, etc					
Composición: d-limoneno cerca de 90%, aldehidos (cital, citronelal, decanal) entre 0.8-2.7% expresado como cital, trazas de linalool, terpineol y α y β - sinensal (junto con el limoneno y cital son principales responsables del aroma)					

2. IDENTIFICACION DE RIESGOS
NFPA: Salud 1, flamabilidad 2, reactividad 0 HMIS: Riesgo para la salud 1, riesgo de incendio 2, reactividad 0, elementos protección personal H. Equipo de protección para manejo del producto en industrias: guantes, blusa de laboratorio, gafas.
FRASES DE RIESGO R10- Inflamable. R36/38- Puede irritar ojos y piel R43- Puede causar sensibilización por contacto con piel.
FRASES DE SEGURIDAD S02- Mantener fuera del alcance de los niños S24/25- Evitar contacto sin diluir con piel y ojos. S26- En caso de exposición con ojos, lavar inmediatamente con agua suficiente y solicitar atención médica.

3. MEDIDAS EN CASO DE EMERGENCIA
En caso de exposición inadecuada con el aceite esencial puro, que ocasione efectos indeseables sobre la salud humana, proceder así: Inhalación: Alejar a la persona afectada del lugar, hacia un sitio ventilado Contacto con ojos: Si se lleva lentes de contacto, estos deben ser removidos, lavar los ojos con suficiente agua fresca durante mínimo 15 minutos y de persistir la irritación acudir inmediatamente a un medico. Contacto con piel: la primera acción es remover la ropa impregnada y lavar piel con agua y jabón. Cubrir la piel con un emoliente y de persistir irritación solicitar atención medica Ingestión: lavar la boca y administrar agua para diluir lo ingerido.

Ficha técnica del óleo de naranja

Aceite esencial de EUCALIPTO

Descripción: Aceite volátil obtenido por destilación al vapor de las hojas frescas de eucalipto (*Eucalyptus globulus* L., Mirtáceas).

Nombre INCI: *Eucalyptus Globulus* Leaf Oil.

Sinónimos: Esencia natural de eucalipto crudo, aceite esencial de eucalipto crudo.

Especie botánica utilizada: *Eucalyptus globulus* L.

QT (quimiotipo): 1,8-cineol

Forma de obtención y parte utilizada: Destilación al vapor de hojas procedentes de agricultura ecológica (certificado CCPAE del proveedor).

USO: del 0,5-5 % según necesidades.

Producto natural, puro.

Suele diluirse en fase oleosa, grasas, o bien en alcohol de alta graduación. Para añadirlo a fase acuosa, suele requerir de un solubilizante.

CALIDAD: materia prima de origen vegetal. Natural y puro 100%.

ASPECTO: Líquido transparente de amarillo claro a anaranjado.

OLOR: Característico. Penetrante, muy fresco, balsámico y dulce.

IND.REFRACCIÓN a 20°C: 1,465

(Norma 1.457 - 1.470) CONFORME

DENSIDAD a 20°C: 0,912

(Norma 0.904 - 0.920) g/ml CONFORME

ROTACIÓN ÓPTICA a 20°C: n.e.

(Norma 0° / +10°)

PUNTO DE INFLAMACIÓN: 50° C

SOLUBILIDAD: insoluble en agua, liposoluble, soluble parcialmente en etanol.

Reglas prudenciales

Mantener fuera del alcance de niños.

Almacenar a una temperatura inferior a 20°C y al abrigo de la humedad y la luz.

Manejar con cuidado, como casi todos los aceites esenciales, puede ser irritante de ojos, piel o mucosas por contacto directo, así como ocasionar lesiones oculares graves.

Evitar en caso de alergias o hipersensibilidad cutánea, contiene elementos sensibilizantes (ver alérgenos habituales).

Alérgenos habituales: limoneno, linalol, citral y geraniol.

	MEDIA	RESULTADO
LINALOL	<0,2%	0,02
LIMONENO	<8%	4,73
CITRAL	<0,5%	0,04 (como neral)
GERANIOL	<0,2%	0

Ficha técnica del eucaliptol

**FICHA TÉCNICA
APROBADA**

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL BIEN

Denominación del Bien	: DISOLVENTE XILOL
Denominación Técnica	: DIMETILBENCENOS
Grupo/clase/familia	: Componentes y suministros de fabricación / Disolventes y diluyentes
Nombre del Bien	: DISOLVENTE XILOL
Código	: X312118 030005
Unidad de medida	: GALÓN

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL BIEN

Mezcla comercial de los tres isómeros, orto, meta y para-xilenos, producto de la destilación del alquitrán del carbón de hulla predominando los dos últimos. Además contiene otros hidrocarburos aromáticos tales como benceno, tolueno y etilbenceno.

Características físico-químicas

Fórmula	: C ₈ H ₄ (CH ₃) ₂
Peso molecular	: 106,17 g/mol
Aspecto	: líquido
Color	: incoloro
Olor	: aromático
Punto/intervalo de ebullición	: o-xileno: 144 °C; m-xileno: 139 °C; p-xileno: 138 °C
Punto de fusión	: - 48 °C
% Volatilidad	: 90% a más
Presión de vapor	: 5.1 mmHg (20 °C)
Gravedad específica	: 0,87 g/cm ³ (15 °C)
Densidad de vapor relativa	: 3,66 (aire =1)
Solubilidad en agua	: Insoluble (< 0.1%) Soluble en alcohol, éter y otros compuestos orgánicos.

Composición Química

Total aromáticos (w/w)	: 99.54%
No aromáticos (w/w)	: 0.36%
Benceno (w/w)	: 0.008%
Tolueno (w/w)	: 0.19%
Orto-xileno (w/w)	: 17.01%
Para-xileno (w/w)	: 20.23%
Meta-xileno (w/w)	: 47.21%
Etilbenceno (w/w)	: 14.73%
Sulfuro (ppm)	: < 0.50
Nitrógeno (ppm)	: 0.3
Agua (ppm)	: 147
Índice de bromo	: 3.25
Cloruros (ppm)	: < 1

Estabilidad y reactividad

Condiciones a evitar	: Calentamiento
----------------------	-----------------

Ficha técnica del Xilol

Materias a evita	: Agentes oxidantes fuertes, ácido sulfúrico concentrado, ácido nítrico, azufre.
Información adicional	: Inflamable; incompatible con varios plásticos, goma, metales ligeros. En estado gaseoso/vapor, riesgo de explosión en presencia de aire.

REQUISITOS

La Entidad y el Proveedor deben contar con certificado de usuarios de insumos químicos y productos fiscalizados (IQPF), otorgados por la DIRANDRO-PNP.

OTRAS ESPECIFICACIONES

Rotulado

Los productores, fabricantes, envasadores, reenvasadores, comercializadores, exportadores o importadores de IQPF, deberán obligatoriamente colocar una etiqueta o rótulo sobre el envase que los contiene, que deberá tener las siguientes características:

- a. Fácilmente visible y legible en idioma Español
- b. Capacidad de poder permanecer a la intemperie sin merma notable de la información

Dichas etiquetas o rótulos deberán contener, por lo menos, la siguiente información:

- a. Nombre o denominación del IQPF.
- b. País de origen (donde fue producido o fabricado)
- c. Cantidad en peso o volumen, concentración porcentual, densidad y componentes.
- d. Condiciones de conservación.
- e. Nombre o razón social y domicilio legal en el Perú del productor, fabricante, importador, exportador, envasador, re-ensavador y distribuidor responsable, según corresponda, así como su número de RUC
- f. Advertencia de riesgo o peligro que pudieran derivarse de la naturaleza del producto así como de su empleo, cuando estos sean previsibles.
- g. El tratamiento de urgencia en caso de daño a la salud del usuario, cuando sea aplicable.

Almacenamiento

Lugares ventilados, frescos y secos.

Lejos de fuentes de calor e ignición.

Separado de materiales incompatibles.

Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.

FOTOS



Discos de gutapercha



Discos de gutapercha (8 mm. de diametro)



Discos de gutapercha (2 mm. de ancho)



**Solventes de gutapercha
(Eucaliptol, xilol y óleo de naranja)**



Calibración de la balanza digital



Pieza de 50 gramos para calibración



Equipo de calibración



Calibración de la balanza



Peso inicial de las gutaperchas



Exposición de los discos de gutapercha a las sustancias solventes



Neutralización del solvente en agua destilada



Peso a los 2 minutos de exposición de las gutaperchas



20 discos de gutapercha por sustancia estudiada



Peso a los 5 minutos de exposición de las gutaperchas



Registro de los datos

Matriz de consistencia para Informe Final de Tesis

Título: “EFECTIVIDAD DEL XILOL, ÓLEO DE NARANJA Y EUCALIPTOL PARA DISOLVER GUTAPERCHA. ESTUDIO *IN VITRO*”.

PROBLEMA	OBJETIVOS: (Objetivo General)	METODOLOGÍA	RESULTADOS	HIPOTESIS	CONCLUSIONES
¿Cuál será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha?	Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha	El presente estudio fue de tipo experimental <i>in vitro</i>		Hi: El óleo de naranja y eucaliptol presentan mayor efectividad que el xilol para disolver gutapercha”	
Problemas secundarios	Objetivos específicos:	Población y Muestra:			
1. ¿Cuál “será la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?”	1. Comparar la efectividad del xilol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos	Población: Discos de gutapercha	1. La efectividad del xilol para disolver gutapercha redujo 0.53 gramos a los 2 minutos de estar expuesta. Por otro lado, se evidencia que el xilol redujo 1.15 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.	1. El xilol presenta mayor efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos	1. El xilol es efectivo para disolver gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.
2. ¿Cuál “será la efectividad del	2. Comparar la efectividad del óleo de	Muestra:	2. La efectividad del óleo de naranja para	2. El óleo de naranja presenta mayor	2. El óleo de naranja es efectivo para disolver

<p>óleo de naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?”</p>	<p>naranja para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos</p>	<p>La muestra fue de 60 discos de gutapercha por sustancia a estudiar</p>	<p>disolver gutapercha redujo 0.44 gramos a los 2 minutos de estar expuesta. Por otro lado, se evidencia que el óleo de naranja redujo 0.94 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.</p>	<p>efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos</p>	<p>gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.</p>
<p>3. ¿Cuál “será la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos?”</p>	<p>3. Comparar la efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 y 5 minutos</p>		<p>3. La efectividad del eucaliptol para disolver gutapercha redujo 0.39 gramos a los 2 minutos de estar expuesta. Por otro lado, se evidencia que el eucaliptol redujo 0.89 gramos de gutapercha a los 5 minutos de estar expuesta a la solución.</p>	<p>3. El eucaliptol presenta mayor efectividad para disolver gutapercha a los 5 minutos que a los 2 minutos</p>	<p>3. El eucaliptol es efectivo para disolver gutapercha tanto a los 2 y 5 minutos de exposición.</p>
<p>4. ¿Cuál “será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos?”</p>	<p>4. Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 2 minutos</p>		<p>4. El xilol logró disolver después de los 2 minutos de exposición unos 0.53 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.44 gramos y el eucaliptol</p>	<p>4. El xilol presentan mayor efectividad que el óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 2 minutos</p>	<p>4. El xilol, óleo de naranja y eucaliptol lograron disolver sucesivamente 0.53, 0.44 y 0.39 gramos de gutapercha a los 2 minutos de exposición. No encontrándose diferencia estadísticamente</p>

			0.39 gramos de gutapercha.		significativa en los gramos perdidos por cada sustancia.
5. ¿Cuál “será la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos?”	5. Comparar la efectividad del xilol, óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha según gramos perdidos a los 5 minutos		5. El xilol logró disolver después de los 2 minutos de exposición unos 1.15 gramos de gutapercha. Mientras que el óleo de naranja disolvió unos 0.94 gramos y el eucaliptol 0.89 gramos de gutapercha.	5. El xilol presentan mayor efectividad que el óleo de naranja y eucaliptol para disolver gutapercha a los 5 minutos	5. El xilol, óleo de naranja y eucaliptol lograron disolver sucesivamente 1.15, 0.94 y 0.89 gramos de gutapercha a los 5 minutos de exposición. No encontrándose diferencia estadísticamente significativa en los gramos perdidos por cada sustancia.