

**Universidad Católica de Santa María**

**Facultad de Odontología**

**Escuela Profesional de Odontología**



**Eficacia antimicótica del aceite esencial de *Mintostachys mollis* (Muña)  
comparado con comprimidos limpiadores Fittydent super en la  
proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina. Arequipa  
2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Alejo Benique, Kevin Eduardo**

**ORCID: 0009-0004-6510-3235**

para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesor (a):

**Dra. Alvarez Monge, Ruth**

**ORCID: 0000-0002-7726-9257**

Arequipa- Perú

2024

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**ODONTOLOGIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 24 de Octubre del 2024

**Dictamen: 011501-C-EPO-2024**

Visto el borrador del expediente 011501, presentado por:

**2018400011 - ALEJO BENIQUE KEVIN EDUARDO**

Titulado:

**EFICACIA ANTIMICÓTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE MINTHSTACHYS MOLLIS (MUÑA)  
COMPARADO CON COMPRIMIDOS LIMPIADORES FITTYDENT SUPER EN LA PROLIFERACIÓN  
DE CÁNDIDA ALBICANS INOCULADAS EN DISCOS DE RESINA. AREQUIPA 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**CIRUJANO DENTISTA**

**29286016 - ALVARADO ACO ALBERTO ARMANDO  
DICTAMINADOR**



**29692104 - GAMARRA OJEDA ROXANA MARY  
DICTAMINADOR**



**29601395 - CACERES BELLIDO LENIA VICTORIA TERESA  
DICTAMINADOR**



# Eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Muña) comparado con comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina. A

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1 [repositorio.unsa.edu.pe](http://repositorio.unsa.edu.pe) Fuente de Internet 5%

2 [tesis.ucsm.edu.pe](http://tesis.ucsm.edu.pe) Fuente de Internet 4%

3 Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante 2%

4 [scielo.sld.cu](http://scielo.sld.cu) Fuente de Internet 2%

5 [repositorio.uandina.edu.pe](http://repositorio.uandina.edu.pe) Fuente de Internet 2%

6 [repositorio.uap.edu.pe](http://repositorio.uap.edu.pe) Fuente de Internet 2%

7 [hdl.handle.net](http://hdl.handle.net) Fuente de Internet 1%

[cybertesis.unmsm.edu.pe](http://cybertesis.unmsm.edu.pe)

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios por siempre acompañarme y darme las fuerzas para seguir adelante día a día a lo largo de la carrera.

A mis padres Percy y Rocio por su apoyo incondicional en mis estudios, por motivarme y guiarme en el camino para ser una gran persona. Gracias por toda su dedicación y esfuerzo, por creer en mí y ayudarme a cumplir cada una de mis metas, por más difíciles que fueran.

A todos mis familiares y amigos que estuvieron conmigo en estos años de mi carrera universitaria, por darme su tiempo y confianza al momento de tratarlos como mis pacientes, gracias a ellos estoy aquí logrando cumplir una meta más que podrá encaminarme profesionalmente.

Finalmente, dedico este trabajo a mis hermanas, Brihana y Lucia, y a mi hermano, Mathias por darme su apoyo y cariño siempre.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la oportunidad de aprender y crecer día a día.

Agradezco a mis padres por todo su cariño y apoyo en cada momento, sin ellos nada de esto sería posible, por todo su esfuerzo para volverme profesional y poder encaminarme a ser una gran ser humano.

A mis hermanas, Brihana y Lucia, y a mi hermano, Mathias por llenarme de alegría siempre.

A la Dra. Ruth por brindarme su tiempo, orientación y apoyo para guiarme durante todo este proceso de investigación.

A mis docentes por entregarme sus conocimientos y recomendaciones durante toda la carrera universitaria.

A mis amigos por ser un refugio y fuente de alegría, por todos los momentos compartidos y por estar presentes en cada momento difícil.

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como **objetivo**: Determinar la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña), en comparación con comprimidos limpiadores fitty dent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina. **Metodología**: El estudio fue de tipo cualitativo, experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo. La muestra estuvo constituida por 30 discos de resina inoculados con la cepa de *Cándida albicans* ATCC 90028<sup>TM</sup>. Para la recolección de datos se utilizó el método de dilución en agar. Se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima fungicida (CMF) del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña). Luego, se determinó la eficacia antimicótica observando si hubo proliferación o no de *Cándida albicans* en los medios de cultivos con ambos tratamientos a las 24 horas. Finalmente, se determinó su eficacia en cuanto a su actividad prolongada a las 24, 48 y 72 horas observando si hubo proliferación: nula, leve, moderada y abundante de *Cándida albicans* alrededor de los discos de resina. **Resultados**: Se evidencio que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) muestra eficacia antimicótica frente a la *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24 horas, y mantuvo su actividad prolongada hasta las 72 horas. Por otro lado, los comprimidos limpiadores Fittydent super también mostraron eficacia antimicótica a las 24 horas; sin embargo, su actividad prolongada disminuyo a las 48 horas, permitiendo un crecimiento leve de *Cándida albicans* alrededor del disco de resina y disminuyo más a las 72 horas, permitiendo un crecimiento moderado. Finalmente, el control negativo mostro un crecimiento abundante de *Cándida albicans* en todos los tiempos evaluados. Se demostraron diferencias altamente significativas ( $p < 0.01$ ) según la prueba de chi cuadrado. **Conclusión**: El aceite esencial de muña al 0.5% y los comprimidos limpiadores Fittydent super presentan eficacia antimicótica contra *Cándida albicans*. Sin embargo, el aceite esencial de muña mantiene su actividad prolongada a lo largo del tiempo: 24, 48 y 72 horas, inhibiendo la proliferación de *Cándida albicans* alrededor de los discos de resina. En cambio, los comprimidos limpiadores Fittydent super no mantienen una actividad prolongada ya que producen una proliferación leve de *Cándida albicans* a las 48 horas y una proliferación moderada a las 72 horas alrededor de los discos de resina.

**Palabras clave**: eficacia, aceite esencial, comprimidos limpiadores.

## ABSTRACT

This research aimed to: Determine the antifungal efficacy of *Minthostachys mollis* (muña) essential oil, compared to Fittydent super cleansing tablets on the proliferation of *Cándida albicans* inoculated on resin discs. Methodology: The study was qualitative, experimental, prospective, longitudinal and comparative. The sample consisted of 30 resin discs inoculated with the *Cándida albicans* strain ATCC 90028TM. The agar dilution method was used to collect data. The minimum inhibitory concentration (MIC) and the minimum fungicidal concentration (MFC) of the essential oil of *Minthostachys mollis* (muña) were determined. Then, the antifungal efficacy was determined by observing whether there was proliferation of *Cándida albicans* in the culture media with both treatments at 24 hours. Finally, its effectiveness was determined in terms of its prolonged activity at 24, 48 and 72 hours by observing if there was proliferation: null, mild, moderate and abundant *Cándida albicans* around the resin discs. Results: It was evident that the essential oil of *Minthostachys mollis* (muña) shows antifungal efficacy against *Cándida albicans* inoculated on resin discs at 24 hours and maintains its prolonged activity for up to 72 hours. On the other hand, Fittydent super cleansing tablets also showed antifungal efficacy after 24 hours; However, its prolonged activity decreased at 48 hours, allowing slight growth of *Cándida albicans* around the resin disc, and decreased further at 72 hours, allowing moderate growth. Finally, the negative control shows abundant growth of *Cándida albicans* at all times evaluated. Highly significant differences ( $p < 0.01$ ) were demonstrated according to the chi square test. Conclusion: 0.5% of the total amount of essential oil and Fittydent super cleansing tablets have antifungal efficacy against *Cándida albicans*. However, muña essential oil maintains its prolonged activity over time: 24, 48 and 72 hours, inhibiting the proliferation of *Cándida albicans* around the resin discs. On the other hand, Fittydent super cleaning tablets do not maintain prolonged activity since they produce a slight proliferation of *Cándida albicans* after 48 hours and a moderate proliferation after 72 hours around the resin discs.

Keywords: efficacy, essential oil, cleansing tablets.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....1

CAPÍTULO I.....2

PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....2

1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....3

1.1 Determinación del problema.....3

1.2 Enunciado del problema.....3

1.3 Descripción del problema.....4

1.3.1 Área del conocimiento.....4

1.3.2 Operacionalización de Variables.....4

1.3.3 Interrogantes Básicas.....5

1.3.4 Taxonomía de la investigación.....5

1.4 Justificación.....5

2. OBJETIVOS.....6

3. MARCO TEÓRICO.....7

3.1 Conceptos Básicos.....7

3.1.1 *Cándida Albicans*.....7

3.1.1.1 *Cándida* como enfermedad.....7

3.1.1.2 Candidiasis oral.....7

3.1.1.3 Factores predisponentes para el desarrollo de la candidiasis oral:.....7

A) Factores locales.....7

B) Factores sistémicos .....	8
3.1.1.4 Manifestaciones clínicas .....	8
3.1.1.5 Evaluación .....	9
3.1.1.6 Tratamiento .....	9
3.1.2 Aceites esenciales .....	10
3.1.5.1 Fitty dent super .....	16
3.1.7 Concentración mínima inhibitoria (CMI) .....	18
3.1.8 Concentración mínima Fungicida (CMF) .....	18
3.1.9 Metodologías para evaluar la actividad antimicrobiana .....	18
3.1.10 Escala de MC Farland en levaduras .....	19
3.1.11 Escala visual para categorización en función al número de colonias observadas ..	20
3.2 Revisión de antecedentes investigativos .....	21
4. HIPÓTESIS: .....	25
4.1 Hipótesis nula ( $H_0$ ) .....	25
4.2 Hipótesis alterna ( $H_1$ ) .....	25
CAPÍTULO II .....	26
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....	26
1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN .....	27
1.1 Técnica .....	27
1.1.1 Especificación: .....	27
1.1.2 Esquematización .....	27
1.1.3 Descripción del procedimiento: .....	27
1.2 Instrumento .....	30
1.2.1 Instrumento documental .....	30
1.2.2 Estructura del instrumento .....	30
1.2.3 Modelo de instrumento .....	30
1.2.4 Instrumentos Mecánicos .....	30

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....	31
2.1 Ubicación espacial .....	31
2.1.1 Ámbito general .....	31
2.1.2 Ámbito específico .....	32
2.2 Ubicación Temporal .....	32
2.3 Unidades de estudio .....	32
2.3.1 Caracterización de unidades de estudio .....	32
3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	32
3.1 Organización .....	32
3.2 Recursos .....	33
3.3 Validación del instrumento .....	33
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS .....	33
4.1 Plan de Procesamiento de datos .....	33
4.2 Plan de análisis de los datos .....	34
4.2.1 Tipo de Análisis: .....	34
4.2.2 Tratamiento estadístico .....	34
CAPÍTULO III .....	35
RESULTADOS .....	35
DISCUSIÓN .....	51
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES .....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	55
ANEXOS .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Determinación de la concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Fungicida del Aceite esencial de <i>Minthostachys mollis</i> (Muña) sobre <i>Cándida albicans</i> . .....	36
TABLA 2: Eficacia antimicótica del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina.....	38
TABLA 3: Eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina.....	40
TABLA 4: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.....	42
TABLA 5: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.....	45
TABLA 6: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) y comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas. ....	48

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Determinación de la concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Fungicida del Aceite esencial de <i>Minthostachys mollis</i> (Muña) sobre <i>Cándida albicans</i> . ....	37
GRÁFICO 2: Eficacia antimicótica del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) y en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina.....	39
GRÁFICO 3: Eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina.....	41
GRÁFICO 4: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina las 24, 48 y 72 horas.....	43
GRÁFICO 5: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.....	44
GRÁFICO 6: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.....	46
GRÁFICO 7: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.....	47
GRÁFICO 8: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) y comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas. ....	49
GRÁFICO 9: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial <i>Minthostachys mollis</i> (muña) y comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de <i>Cándida albicans</i> inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas. ....	50

## INTRODUCCIÓN

En odontología, las infecciones por hongos son una preocupación común, siendo *Cándida albicans* el principal patógeno oportunista responsable de la candidiasis oral. Este hongo puede afectar a pacientes con sistemas inmunológicos comprometidos, a aquellos que presentan una disminución de la dimensión vertical o que tienen una higiene inadecuada de sus prótesis dentales.

El problema surge cuando los pacientes no tienen un buen cuidado de la higiene de sus prótesis dentales ocasionando que la acumulación de restos de alimentos y placa bacteriana creen un ambiente favorable para la proliferación de *Cándida albicans*, generando el riesgo a infecciones.(1)

Aunque existen productos comerciales para limpiar prótesis como los comprimidos limpiadores Fittydent super, su eficacia es variable (2), y es necesario explorar el uso de tratamientos naturales como el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) para una adecuada higienización.

Investigaciones recientes mencionan cómo las propiedades de la muña tienen actividad antimicótica contra la *Cándida albicans*(3), lo que permite abrir una línea de investigación para profundizar sus potenciales beneficios para la salud bucal.

Por lo tanto, el propósito de este estudio es determinar la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* en comparación con los comprimidos limpiadores frente a la proliferación de *Cándida albicans* inoculado en discos de resina.

Esta investigación también busca proporcionar evidencia científica que pueda impulsar el uso de tratamientos naturales en la odontología moderna, contribuyendo a la reducción del uso de productos químicos.



**CAPÍTULO I**  
**PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

## 1.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Determinación del problema.

*Cándida albicans* es un Hongo oportunista muy común en odontología, conocido por causar candidiasis oral especialmente en pacientes con sistemas inmunológicos debilitados, disminución de la dimensión vertical y una higiene inadecuada en sus prótesis dentales.

Un problema recurrente es que muchos pacientes simplemente sumergen sus prótesis en agua, sin tener en cuenta que la acumulación de alimentos y placa bacteriana crea un ambiente habitual para la proliferación de *Cándida albicans*.(1)

Los tratamientos actuales incluyen el uso de comprimidos limpiadores Fittydent super, que se utilizan para limpiar las prótesis dentales y aparatos de ortodoncia. Sin embargo, en los últimos años ha crecido el interés por alternativas naturales, como el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña), una planta comúnmente conocida en la medicina de la sierra peruana por sus propiedades analgésicas, antiinflamatorias y antimicrobianas contra bacterias y hongos.(4)

A pesar de estos avances, existe poca evidencia científica que compare la eficacia de estos dos tratamientos en la reducción de la proliferación de *Cándida albicans*. Esta falta de estudios comparativo crea la necesidad de investigar cual de estos productos es más eficiente como agente antimicótico.

Por lo tanto, este trabajo busca evaluar y comparar la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* con los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.

### 1.2 Enunciado del problema

¿Cuál es la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) comparado con comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina? Arequipa 2023

### 1.3 Descripción del problema.

#### 1.3.1 Área del conocimiento

Corresponde al **área general** de Ciencias de la Salud, al **área específica** de odontología, a la especialidad de Prostdoncia, finalmente, **a la línea o tópico:** Microbiología.

#### 1.3.2 Operacionalización de Variables.

Variables	Definición	Indicadores	Sub Indicadores
<p><b>INDEPENDIENTE</b></p> <p>-Aceite esencial de <i>Minthostachys mollis</i> (muña)</p> <p>-Comprimidos limpiadores fitty dent super</p>	<p>Muña: especie aromática, arbustiva leñosa.</p> <p>Fitty dent super: tabletas efervescentes diseñadas para limpiar prótesis dentales, así como aparatos de ortodoncia.</p>	<p>-Concentración Mínima inhibitoria (CMI)</p> <p>-Concentración Mínima Fungicida (CMF).</p> <p>-Actividad Prolongada</p> <p>-Una tableta (concentración única estándar) en 250 ml de agua</p> <p>-Actividad Prolongada</p>	<p>-Porcentaje (%)</p> <p>-Evaluación a las 24, 48 y 72 horas</p> <p>-Gramos/mililitros</p> <p>-Evaluación a las 24, 48 y 72 horas.</p>
<p><b>DEPENDIENTE</b></p> <p>-Proliferación de <i>Cándida albicans</i></p>	<p>Crecimiento excesivo del hongo <i>Cándida albicans</i>, un hongo oportunista que puede aparecer en la boca, piel y otras áreas del cuerpo.</p>	<p>-Nulo</p> <p>-Leve</p> <p>-Moderado</p> <p>-Abundante</p>	<p>(-)</p> <p>(+)</p> <p>(++)</p> <p>(+++)</p>

### 1.3.3 Interrogantes Básicas.

1. ¿Cuál es la concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración mínima fungicida (CMF) del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña)?
2. ¿Cuál es la eficacia antimicótica de *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina?
3. ¿Cuál es la eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina?
4. ¿Cuál es la eficacia de la actividad prolongada de *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas?
5. ¿Cuál es la eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas?
6. ¿Cuál es la diferencia o similitud del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) y los comprimidos limpiadores Fittydent super con relación a la actividad prolongada sobre la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas?

### 1.3.4 Taxonomía de la investigación.

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de datos que se planifica recoger	Por el número de mediciones de la variable	Por el número de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cualitativo	observacional	Prospectivo	longitudinal	comparativo	De laboratorio	experimental	comparativo

## 1.4 Justificación

### 1.4.1 Originalidad

La presente investigación es original, debido a que el uso del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) se utilizará como un tratamiento natural para combatir la proliferación de

*Cándida albicans* y lo compararemos con un producto limpiador comercial como los comprimidos limpiadores Fitty dent super.

### 1.4.2 Relevancia Científica

El trabajo de investigación nos puede proporcionar una alternativa más para mejorar la higienización de prótesis dentales, placas de ortodoncias u otro material hecho con resina. Si los resultados son favorables podría tener aplicaciones clínicas importantes.

### 1.4.3 Factibilidad

Se considera este trabajo factible porque se puede tener acceso a los materiales necesarios para poder llevar a cabo la investigación, como el aceite esencial, la cepa de *Cándida albicans*, equipos e instrumental de laboratorio.

## 2. OBJETIVOS

- A. Determinar la concentración mínima Inhibitoria (CMI) y concentración mínima fungicida (CMF) del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña).
- B. Evaluar la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina.
- C. Evaluar la eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina.
- D. Analizar la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) en la inhibición de la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.
- E. Analizar la eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores Fittydent super en la inhibición de la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.
- F. Comparar la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) y los comprimidos limpiadores fitty dent super sobre la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 Conceptos Básicos

##### 3.1.1 *Cándida Albicans*

Es un hongo dimorfo perteneciente al filo Ascomycota. Dimorfo porque puede presentarse como levadura unicelular y de formas filamentosas (hifas o pseudohifas). Sus colonias son de color blanco o cremoso, con bordes definidos y con olor a levadura. Crecen a una temperatura óptima de 37°C y coloniza, de forma inofensiva, varias partes del cuerpo humano como el tracto digestivo, respiratorio, la cavidad oral, mucosa genital y la piel.(5)

##### 3.1.1.1 *Cándida* como enfermedad

*Cándida albicans* puede producir infecciones superficiales comprometiendo la piel, uñas y mucosas. Sin embargo, las candidiasis se convierten en un peligro cuando el paciente está inmunosuprimido o con enfermedades subyacentes que predisponen a sufrir una infección. Los pacientes también pueden tener candidiasis superficial cuando están en la etapa de embarazo, la vejez o la infancia y lo mismo sucede en pacientes con portadores de prótesis dentales y en diabéticos.(5)

##### 3.1.1.2 Candidiasis oral

La candidiasis oral es una infección causada por *Cándida albicans* que generalmente aparece en consecuencia a una inmunosupresión que puede ser local o sistémica. (6)

##### 3.1.1.3 Factores predisponentes para el desarrollo de la candidiasis oral:

###### A) Factores locales

**Hipofunción salival:** la saliva es muy importante porque cumple con la función de inhibir el crecimiento de microorganismos, controlando la adhesión de *Cándida albicans* en los epitelios orales. También es responsable de mantener a este hongo en su estado comensal. Por lo tanto, una reducción de este fluido generaría un desequilibrio. La incidencia de hipo salivación se observa más en población de edad avanzada y con el uso exagerado de medicamentos. Además, los pacientes con VIH y tratamientos como quimioterapia y la radioterapia de cabeza y cuello generan un daño profundo en las glándulas salivales colaborando con el desarrollo de candidiasis oral.(7)

**Prótesis dentales con mala higiene:** Los usuarios de prótesis dentales cuando no desinfectan o quitan adecuadamente sus prótesis por la noche podrían generar el desarrollo de *Cándida albicans*. Como también el desgaste y el mal ajuste de la prótesis dental crearían acumulación de placa enriqueciendo el ambiente propicio para el crecimiento de hongos.(7)

**Terapia con corticosteroides tópicos:** Estos medicamentos son esenciales para el manejo de enfermedades inflamatorias crónicas, cuando hay un uso continuo de estos medicamentos es necesario que el paciente se haga una profilaxis antifúngica, porque el uso de inhaladores esteroideos puede predisponer el desarrollo de Candidiasis oral. (7)

**Fumar:** Se conoce que las personas que consumen tabaco tienen mayor predisposición a desarrollar candidiasis oral, esto debido a la disminución de la tasa de flujo salival y el pH reducido creando un ambiente ideal para la proliferación de hongos.(7)

## B) Factores sistémicos

**Inmunosenescencia relacionada a la edad:** Cuando uno ya es mayor de edad pierde significativamente las defensas salivales innatas protectoras contribuyendo a padecer candidiasis oral.(7)

**Antibióticos de alto espectro:** los antibióticos de amplio espectro son responsables de generar candidiasis oral aguda, porque cuando se usa estos antibióticos genera una depleción bacteriana, alterando la flora oral y beneficiando la proliferación de *Cándida albicans*.(7)

**Infección por VIH y SIDA:** los pacientes que padecen VIH y SIDA pueden albergar niveles altos de *Cándida* que aparecen en la cavidad bucal como un eritema gingival lineal, este se identificó como un hallazgo clínico específico relacionado a *Cándida albicans*. (7)

**Inmunodepresión sistémica:** Como el VIH cualquier enfermedad sistémica que genere inmunodepresión sistémica puede originar candidiasis oral. Unos ejemplos podrían ser: diabetes mellitus, enfermedad de Addison, hipotiroidismo, síndrome de Sjögren y leucemia. (7)

**Deficiencias nutricionales:** Una desnutrición, mala absorción o trastorno alimenticio genera candidiasis oral. Porque una dieta rica en carbohidratos y una deficiencia hematótica son factores que ayudan a proliferar hongos. (7)

### 3.1.1.4 Manifestaciones clínicas

La candidiasis oral, también conocida como candidiasis pseudomembranosa, es la presentación más común que hay, pero existen otros tipos: Las lesiones blancas, que pueden desarrollarse

como lesiones hiperplásicas y las lesiones eritematosas, que son lesiones atróficas en forma aguda y crónica, queilitis angular, glositis romboide media y eritema gingival lineal. (8)

### 3.1.1.5 Evaluación

El diagnóstico de candidiasis oral es clínico y se debe hallar características típicas de la lesión. Si no se puede identificar la lesión, pero se sospecha que es *Cándida albicans*, se debe recolectar una muestra de saliva en un recipiente estéril o realizar la técnica del enjuague bucal, pero si es debido a una estomatitis por el uso de prótesis dental, se debe realizar una muestra tanto al paciente como a la superficie externa de la dentadura. (8)

### 3.1.1.6 Tratamiento

El tratamiento se ajusta al grado de afectación y inmunosupresión del paciente. En casos no complicados de candidiasis oral se realiza una terapia antimicótica tópica y puede combinarse con un tratamiento sistémico o una mejor higiene bucal.

Para casos como queilitis angular y estomatitis por el uso de prótesis dentales se puede utilizar miconazol oral, nistatina y clotrimazol. Siempre es necesario la receta de un médico o un odontólogo, porque la nistatina y el clotrimazol tienen un alto contenido de sacarosa que es perjudicial para pacientes con diabetes mellitus o riesgo alto de caries dental. (8)

### 3.1.2 Biofilm

Los microorganismos pueden vivir de manera independiente o formando un grupo de especies diferentes o iguales, lo que se le denomina Biofilm. Los biofilms son un grupo ordenado y dispuesto de microorganismos que viven dentro de una matriz de sustancia polimérica extracelular (EPS) producido por estos microorganismos como las bacterias y hongos, y están adheridos entre sí en superficies vivas o no vivas. (9)

Una de las características de *Cándida albicans* es su capacidad para formar biofilms. Por ello la mayoría de las infecciones por este hongo están relacionadas con la formación de biofilms en una variedad de superficies, y la transición de *Cándida albicans* de levadura en gemación a una hifa filamentosa es fundamental para su capacidad patógena.

En la cavidad oral, la producción de hifas patógenas y la adherencia a las células epiteliales orales y otras superficies abióticas como las prótesis dentales promueven el desarrollo de biofilms monomicrobianas y polimicrobianas. (10)

### 3.1.2 Aceites esenciales

#### 3.1.2.1 Definición

Los aceites esenciales son líquidos volátiles extraídos de una planta ya sea por arrastre con vapor de agua u otro método de extracción. Estos líquidos contienen sustancias responsables del aroma de las plantas y son valiosos para la industria cosmética, de alimentos y farmacéutica. Los aceites esenciales contienen más de cien elementos que pueden ser:

- Compuestos alifáticos de bajo peso molecular (alcoholes, aldehídos, cetonas, ésteres, ácidos),
- Monoterpenos,
- Sesquiterpenos
- Fenilpropanos.

La gran mayoría tienen olor agradable, pero existen algunos con olor relativamente desagradable como, por ejemplo: el ajo y la cebolla, con elementos azufrados.(11)

#### 3.1.2.2 Clasificación

Los aceites esenciales se clasifican por su consistencia, origen y naturaleza química.

Por su consistencia se clasifican en: esencias fluidas, bálsamos y oleorresinas. Las esencias fluidas son los líquidos volátiles a temperatura ambiente. Los bálsamos son líquidos de consistencia más espesa, poco volátiles y susceptible a sufrir reacciones de polimerización. Las oleorresinas tienen un aroma concentrado de la planta y su líquido es bien viscoso o semisólido.

De acuerdo con su origen se clasifican en: naturales, artificiales y sintéticas. Los aceites naturales se obtienen directamente de la planta sin sufrir modificaciones, esto hace que sean costosas y de alto rendimiento. Los artificiales ya sufren un proceso de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus componentes y por último los aceites sintéticos son productos producidos por la combinación de sus componentes, la mayoría de las veces por procesos de síntesis química. Esto lo hace más económico y utilizado como aromatizantes y saborizantes como, por ejemplo: esencias de limón, fresa, vainilla, etc.

Por su consistencia química a pesar de su composición compleja con diferentes tipos de sustancias, los aceites esenciales se pueden clasificar de acuerdo al componente mayoritario,

según esto los aceites esenciales ricos en monoterpenos se les denomina aceites esenciales monoterpenoides, por ejemplo: hierbabuena, albahaca, salvia, etc. otros aceites ricos en sesquiterpenos son los aceites esenciales sesquiterpenoides, por ejemplo: copaiba, pino, junípero, etc. Y los ticosen fenilpropanos son los aceites esenciales fenilpropanoides, por ejemplo: el clavo, canela, anís, etc. Esta clasificación es muy general y nos ayuda a poder estudiar algunos aspectos fitoquímicos de los monoterpenos, sesquiterpenos y los fenilpropanos, sin embargo, hay clasificaciones más complejas como lo narra Gonzales Patiño. (11)

### 3.1.3 *Minthostachys mollis* (muña)

*Minthostachys mollis* se le conoce como ‘muña’ originario de la lengua quechua y ‘Coa’ o ‘Huaycha’ en Aymara. Debido a sus semejanzas con el póleo y orégano, los españoles la dominaban como poleo silvestre. Otros nombres con lo que se le conoce a esta planta son: muña negra, polco silvestre, coz, arash muña, kon y orccomuña.

La muña es un recurso natural que tiene un plano altitudinal de crecimiento entre los 2500-3500 m.s.n.m. puede alcanzar una altura de 0.80 a 1.50m, desarrollándose en forma difusa y muy ramificada, crece en lugares cercanos a acequias, en suelos arenosos y en un clima con elevada luminosidad, florece en época de lluvia.(12)

#### 3.1.3.1 Clasificación taxonómica

- nombre científico: *Minthostachys*
- Orden: Lamiaceae
- Género: *Minthostachys*
- Especie: *Minthostachys mollis*

#### 3.1.3.2 Uso medicinal

En la medicina alternativa se usa esta planta mucho en nuestra serranía peruana, se consume a modo de infusión de las hojas secas para problemas digestivos, pero también se puede encontrar en el mercado aceite esencial de ‘muña’ tanto para uso tópico con fines analgésicos y

antiinflamatorios, y aplicaciones sobre infecciones en la piel y uñas causadas por bacterias, hongos y ácaros.

Uno de los monoterpenos más abundantes y de interés medicinal es la Pulegona, la cual a demostrado tener actividad antiinflamatoria ya que inhibe la expresión de lipopolisacáridos y regula la inflamación. Este monoterpeno viene siendo usado desde 1969. Aunque hay que tener cuidado con su consumo oral porque ha habido estudios que demostró que el aceite esencial administrado por vía oral es hepatóxico conforme aumenta su dosis.

No se sabe aun el balance apropiado de los compuestos químicos de la ‘muña’ que produzcan efectos metabólicos esperados, sin embargo, si entendiéramos que compuestos químicos existen, como y porque la ‘muña’ los produce permitiría mejorar su aplicación medicinal. (13)

**Tabla 1: Otros usos Medicinales de la muña**

Dolencia	Parte utilizada	Modo de aplicación
Dolor de estómago	Hojas	Mate de las hojas
Diarrea	Hojas	Mate de las hojas
Mal de aire	Hojas	Frotar hojas entre las manos y oler
Resfrió	Hojas	Bañarse con el agua de esta planta
Inflamaciones	Ramas	Lavarse con el agua de esta planta
Enterocolitis	Hojas	Mate, calentar las hojas y colocarlas en el vientre
febrífugo	Ramas	Hervir la planta y bañarse con esta agua
Indigestión	Hojas	Tomar mate
Dolor de dientes	Hojas	Masticar las hojas

(14)

### 3.1.4 Extracción del aceite esencial

El aceite esencial se puede extraer de varios métodos como: expresión, destilación con vapor de agua, extracción con solventes volátiles, enfleurage y con fluidos supercríticos.

**Expresión:** Este método es usado más para cítricos y consiste en exprimir el material vegetal para liberar el aceite, siendo recolectado y filtrado.(11)

**Destilación por arrastre con vapor de agua:** La muestra vegetal fresca y cortada en trozos pequeños es llevada a una cámara inerte y es sometida a una corriente de vapor de agua sobrecalentado, la esencia así arrastrada es posteriormente condensada, agrupada y separada de la fracción acuosa. Este método es usado mayormente para esencias fluidas, en especial para perfumería. Es utilizado también a nivel industrial por su alto rendimiento y pureza del aceite recolectado. (11)

**Extracción con solventes volátiles:** Primero la muestra debe ser secada y molida, luego se pone en contacto con solventes tales como alcohol, cloroformo, etc. estos solventes generan que la esencia se solubilice y extraiga otras sustancias como grasas y ceras, obteniendo al final una esencia impura. Se debe tener cuidado con este método porque puede provocar explosiones e incendios por los solventes orgánicos volátiles. (11)

**Enfleurage:** Aquí se enfatiza usar las flores y ponerlo en contacto con un aceite vegetal. La esencia se solubiliza en el aceite vegetal que actúa como vehículo extractor. Ambas se juntan, pero se separan posteriormente por otro medio fisicoquímico. Esta técnica es usada para la obtención de esencias florales como: rosa, jazmín, azahar, etc.(11)

**Extracción con fluidos supercríticos:** Este método de extracción es una técnica más reciente en desarrollo. Consiste en cortar el material vegetal en trozos pequeños, licuarlo y llevarlo a una cámara de acero inoxidable. Un fluido supercrítico como dióxido de carbono en estado líquido, se hace circular a través de la muestra, disolviendo y transportando las esencias, este fluido ayuda a eliminar y extraer mediante descompresión progresiva hasta alcanzar la presión y temperatura ambiente lo que permite obtener una esencia pura. Este método ofrece bastantes ventajas, como el rendimiento, compatibilidad ecológica, fácil eliminación y reciclaje del solvente, y la preservación de los componentes químicos, pero el equipo es relativamente costoso ya que requiere bombas de alta presión y sistemas de extracción resistentes a altas presiones. (11)

#### 3.1.4.1 Caracterización de aceites esenciales

Cuando hablamos de caracterización nos referimos a todos los métodos que conllevan a la identificación de un compuesto puro o de tipos de compuestos presentes en una mezcla

desarrollando un análisis cuantitativo de los compuestos. Examen organoléptico: se puede observar el color, claridad, viscosidad, presencia de sedimentos y agua. Propiedades fisicoquímicas: densidad, densidad relativa, índice de refracción, solubilidad en etanol de determinada concentración, rotación óptica. (15)

#### A) Densidad

Se define a la densidad como la relación entre la masa de un volumen dado de un aceite esencial y su volumen determinado a 20 °C, y a la densidad relativa como la relación entre la densidad del aceite a 20 °C y la densidad del agua destilada con la misma temperatura.

Según Guenther (1948), un indicador de calidad y pureza sería la gravedad específica, que fluctúa entre 0,696 y 1,188 a 15 °C. También se puede agregar que los valores inferiores que el agua mayormente son ricos en hidrocarburos, alcoholes, aldehídos o cetonas como, por ejemplo: el eucalipto, aceite de limón etc. Aceites con peso específico próximo a uno o superior a uno contienen generalmente fenol o derivados fenólicos y ésteres como por ejemplo el aceite de anís.(15)

#### B) Poder rotatorio específico y desviación polarimétrica

Para determinar el poder rotatorio específico el aceite esencial es diluido en un solvente y para determinar la desviación polarimétrica se efectúa generalmente sobre el aceite esencial al natural.

El método se basa en la medida de la rotación del plano de polarización de la luz, a una longitud de onda definida, al atravesar un espesor determinado del aceite esencial. La longitud de onda corresponde a la línea D del sodio.

Guenther (1948) afirma que la mayoría de los aceites esenciales al ser sometidos a una luz polarizada obtienen la propiedad de rotar el plano de polarización, si es a la derecha (dextrógiro) y si es a la izquierda (levógiro). También agrega que el grado de rotación, así como su dirección son un criterio importante para determinar la pureza. Es importante tener en cuenta que las esencias pobres en oxígeno son más activas a la luz polarizada.(15)

#### C) Índice de refracción

El índice de refracción es la relación que hay entre la velocidad de un rayo de luz en el material a evaluar y entre la velocidad de luz en el aire bajo las mismas condiciones. Esta relación también se puede expresar como la razón entre el seno del ángulo de incidencia de un rayo de

luz en el aire y el seno del ángulo de refracción en el material analizado. Para conseguir el ángulo de refracción, debe medirse a la temperatura especificada por la norma o a 25°C. este valor físico es útil para identificar y detectar impurezas en aceites volátiles y otras sustancias líquidas. El índice de refracción suele estar entre 1,43 y 1,62 (g/ml) a temperaturas cercanas a 20°C, este es un parámetro que permite revelar la presencia de sustancias extrañas. A continuación, se muestra una tabla basada en la información proporcionada.(15)

Tabla 02: Relación Densidad vs Índice de refracción en aceites esenciales

Relación densidad vs Índice de refracción		Posibles componentes presentes
Densidad (g/ml)	Índice de refracción	
Menor a 0,9	Menor a 1,47	Alto porcentaje de hidrocarburos terpénicos o compuestos alifáticos
Mayor a 0.9	Menor a 1,47	Compuestos oxigenados alifáticos
Menor a 0.9	Mayor a 1,47	Hidrocarburos aromáticos
Mayor a 0.9	Mayor a 1,47	Compuestos oxigenados aromáticos o alicíclicos

#### D) Solubilidad en etanol

Este método hace referencia a la determinación de la solubilidad de aceites esenciales en diluciones de etanol. El método consiste en que, a una temperatura de 20 °C se adiciona progresivamente al aceite esencial una solución acuosa de etanol de una concentración adecuada y conocida, observando el grado de solubilidad. La solubilidad de los aceites esenciales en etanol indica la presencia de compuestos oxigenados con afinidad al agua. (15)

#### E) GC-MS Cromatografía

La cromatografía es una técnica que nos permite analizar de manera rápida y precisa mezclas de sustancias volátiles. El método consiste en la partición de los componentes en una fase móvil (el gas) y la fase estacionaria. La fase móvil al atravesar la fase estacionaria separa la muestra en sus componentes de acuerdo con las diferencias de solubilidad y volatilidad de estos, esto genera que cada componente salga por separado y a un tiempo característico que está en función

de los parámetros de trabajo, este tiempo es un valor útil en la identificación. Posteriormente, los componentes llegan a un detector, que convierte su presencia en señales eléctricas proporcionales a la cantidad de muestra registradas en un gráfico llamado cromatograma. Los autores también informan que una ventaja del cromatógrafo de fases es la posibilidad de separar los componentes y luego analizarlos espectralmente al conectarlo a un espectrómetro de masas, formando el sistema CG-EM (GC-MS en inglés), una de las técnicas más importantes en el análisis fotoquímico. Una gran desventaja de estos análisis es su alto costo. (15)

### **3.1.5 Tabletas efervescentes**

Los comprimidos efervescentes han sido utilizados desde hace mucho tiempo para la higienización de prótesis dentales u aparatos de ortodoncia, por eso existen numerosos productos en el mercado que son fáciles de usar. Su mecanismo de acción de los comprimidos efervescentes pretenden estar liado con la acción de oxidación, quelación y agente surfactante, provocando daño a nivel estructural en la membrana celular de los microorganismos y con ello aumentar la permeabilidad y lisis celular de bacterias.(16)

#### **3.1.5.1 Fitty dent super**

Son comprimidos en forma de pastilla que se usan para la limpieza de prótesis completas, parciales y aparatos de ortodoncia.

También evita la acumulación de placa bacteriana y mal olor, eliminando las tinciones de té, café y tabaco. Por último, elimina residuos de los adhesivos que son insolubles en el agua.(17)

#### **3.1.5.2 Modo de empleo**

- 1.- Retirarse la prótesis o el aparato de ortodoncia y elimine de forma manual con un cepillo los restos de comida dejando caer el agua del grifo.
- 2.- Introduzca un comprimido limpiador fitty dent super en un vaso con agua tibia.
- 3.- Sumergir la prótesis o aparato de ortodoncia hasta que quede completamente cubierto por la solución efervescente.
- 4.- Dejar actuar por unos 30 minutos como mínimo. Para resultados más eficaces utilícelo una vez al día. Si lo desea, puede dejar la prótesis o aparato de ortodoncia toda la noche siempre y cuando este no sea de metal.
- 5.- lave su prótesis o aparato con agua corriente.

6.- Dejarlo secar antes de aplicar el adhesivo para prótesis dentales.(17)

### 3.1.5.3 Ingredientes

bicarbonato de sodio, carbonato sódico peroxihidrato, fosfato trisódico, monopersulfato potásico, ácido sulfámico, PVP, TAED, aroma, color.(17)

### 3.1.5.4 Recomendaciones

- Conservar a temperatura ambiente
- No ingerir y mantenerlo fuera del alcance de los niños.
- No beber ni utilizar como colutorio la solución limpiadora porque contiene Persulfato y podría causar alergias.
- En el caso de que haya contacto con los ojos, lavarse con abundante agua cuidadosamente unos minutos.
- En caso de ingestión, acuda al médico de inmediato.
- Lavarse bien las manos después de tener contacto con los comprimidos.(17)

### 3.1.6 Hongos

Los hongos o también llamados Eumycota son microorganismos que habitan prácticamente en cualquier lugar de los ecosistemas terrestres y acuáticos del planeta. Son organismos eucariotas, aclorofílicos porque carecen de clorofila y por lo tanto son heterotróficos porque producen su propio alimento. Su reproducción es sexual y asexual a través de esporas. Sus estructuras somáticas son prácticamente filamentosas, en la cual su pared celular contiene quitina y celulosa. Liberan exoenzimas encargados de desintegrar diferentes sustratos en los que crecen, mediante una nutrición absorbitiva. (18)

La mayoría de los hongos son beneficiosos tanto para nosotros como para el medio ambiente, pero un pequeño conjunto puede causar infecciones en los seres humanos. Muchos hongos patógenos crecen como levaduras, organismos unicelulares, que tienen aproximadamente el tamaño de un glóbulo rojo pudiendo causar la diseminación por el torrente sanguíneo. Por otro lado, los mohos, cadenas multicelulares de células hifales filamentosas, son capaces de crecer de forma invasiva y diseminarse en los tejidos.(19)

### **3.1.7 Concentración mínima inhibitoria (CMI)**

Es la concentración mínima de un agente antibiótico que puede inhibir microorganismos, pero no por completo. En el laboratorio, este parámetro, que mide la sensibilidad, puede determinarse mediante técnicas de dilución en medios líquidos o sólidos, así como a través de técnicas de gradiente de difusión.(20)

### **3.1.8 Concentración mínima Fungicida (CMF)**

Es la concentración mínima de un agente antibiótico capaz de inhibir por completo a un hongo. En el laboratorio, la CMF se determina mediante pruebas de sensibilidad en medios de cultivo, buscando la cantidad mínima de un antibiótico necesario para que no se observe crecimiento del hongo tras su exposición. Esto nos permite distinguir entre concentraciones que solo detienen el crecimiento que son llamadas fungistáticas y aquellas que inhiben el hongo que son fungicidas.(20)

### **3.1.9 Metodologías para evaluar la actividad antimicrobiana**

Los métodos para evaluar la actividad antimicrobiana se dividen en tres grupos: métodos de difusión, métodos de dilución y bioautografía. Existe también un cuarto método, el análisis conductimétrica, que detecta el crecimiento microbiano a través de cambios en la conductividad eléctrica o impedancia del medio de cultivo. Las técnicas de difusión son comúnmente utilizadas para evaluar extractos de plantas con propiedades antimicrobianas. En general, se propone emplear los métodos de difusión (en disco o por pozo) para investigar compuestos polares, y los métodos de dilución son adecuados tanto para sustancias polares y no polares.(21)

#### **A) Método de difusión**

El método de difusión en agar está respaldado por datos clínicos y de laboratorio, y presenta ventajas por sus resultados altamente reproducibles. El método esta descrito por Bauer et al, (método de Kirby-Bauer) el cual la difusión es en disco o en pozo. Es actualmente recomendado por el Subcomité de ensayos de susceptibilidad de NCCLS, EE. UU.(21)

## **B) Métodos de dilución**

El método de dilución en agar o en caldo como prueba de susceptibilidad microbiana es utilizado para determinar tanto la concentración mínima bactericida (CMB) y la concentración mínima inhibitoria (CMI). En la técnica de dilución en caldo, se utilizan tubos o microplacas (microdilución) que contienen concentraciones del aceite esencial. El organismo en estudio es inoculado en los diferentes tubos o pozos de las microplacas y la concentración mínima inhibitoria es determinada después de la incubación. En el método de dilución en agar, se prepara un medio de cultivo adecuado para luego preparar las soluciones del antimicrobiano en diferentes concentraciones realizando diluciones en serie, se inocula en una placa el microorganismo que se está estudiando, utilizando un isopo estéril para esparcirlo en toda la placa. Finalmente se incuba por 24 horas, para luego observar si el microorganismo crece o no en cada placa, una desventaja de este método es la cantidad necesaria de muestra a evaluar. (21)

### **3.1.10 Escala de MC Farland en levaduras**

Se prepara con soluciones químicas (sulfato de bario y ácido sulfúrico) que generan una turbidez equivalente a la que brindan los microorganismos. Al comparar la suspensión del germen se desea tratar, se puede estimar el número de UFC/ml (unidades formadoras de colonias/mililitros) dado que la luz absorbida por la suspensión microbiana es directamente proporcional a la concentración de microorganismos en la muestra. Para la preparación del inóculo, el CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) sugiere que aproximadamente cinco colonias de al menos 1 mm de diámetro deben ser recogidas y suspendidas en solución salina o agua estéril, vorteadas y ajustadas usando un espectrofotómetro a una transmitancia que sea igual a un estándar de Mc Farland de 0,5 a una longitud de onda de 530nm. La solución de stock resultante se utiliza para preparar una solución de trabajo mediante una dilución 1:100, seguida de una dilución 1:20, con medio de cultivo RPMI 1640. El inóculo final tendrá una concentración entre  $0,5 \times 10^3$  y  $2,5 \times 10^3$  células por ml. Tras inocular las placas de medicamentos, se incuban sin agitación a 35 °C o 37 °C grados durante 24 horas antes de proceder a su lectura. (22)

### 3.1.11 Escala visual para categorización en función al número de colonias observadas

Esta escala visual nos sirve para la categorización en función al número de colonias de bacterias y hongos, y es principalmente cualitativa, porque esta escala clasifica los resultados en categorías como: nulo, leve, moderado, abundante; según la percepción visual de la cantidad de colonias sin un contexto exacto. Sin embargo, se puede incluir intervalos aproximados o rangos numéricos para su mejor entendimiento.

A) Nulo (0 colonias): No se observan colonias visibles en la placa de cultivo.

B) Leve (1-10 colonias): Se observan pocas colonias dispersas en la placa (entre 1 y 10 colonias), indicativo de una proliferación limitada.

C) Moderado (11-50 colonias): Se observa una cantidad significativa de colonias, pero no cubren toda la superficie de la placa. Este número de colonias está en un rango intermedio entre 11 a 50 colonias.

D) Abundante (>50 colonias): En la placa se observa que está cubierta por más de 50 colonias, y puede haber coalescencia entre alguna de ellas. Esto representa una proliferación intensa. (23)

### 3.2 Revisión de antecedentes investigativos

**A. Título:** Comparación de la eficacia antifúngica de cuatro concentraciones de aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) contra *Cándida albicans*: un estudio in vitro

**Autor:** Kevin Huamani, Luzmila Vilches, Franco Mauricio.

**Fuente:** Pubmed

#### Resumen:

**Objetivos:** Este estudio se realizó in vitro utilizando diez kilogramos de *M. mollis* (muña) recolectados en la ciudad de Tarma, Perú. La planta se secó a la sombra a temperatura ambiente (21°) y el aceite esencial se extrajo mediante destilación. *C. albicans* ATCC 10231 se cultivó en una escala McFarland de 0,5 equivalente a una concentración de  $3 \times 10^8$  UFC/ml. En cada placa se aplicó una de las cuatro concentraciones de MEO (25, 50, 75 o 100%), dimetilsulfóxido (control negativo) o fluconazol (control positivo), un agente antifúngico conocido. Después de la incubación, cada placa se examinó utilizando el método de Kirby-Bauer.

**Resultados:** En comparación con MEO 25, MEO 50 Y MEO 75, MEO 100%. La concentración MEO 100% mostro la mayor eficacia antifúngica a las 24, 48 y 72 horas de evaluación, con un promedio de  $18,9 \pm 0,7$ ,  $18,2 \pm 0,7$  y  $17,0 \pm 0,4$  mm, respectivamente. No obstante, el fluconazol tuvo mayor eficacia ( $27,9 \pm 0,5$ ,  $27,5 \pm 0,5$  y  $23,7 \pm 0,7$  mm, respectivamente). El análisis *post hoc* dio diferencias significativas entre todas las concentraciones de los grupos MEO y sus respectivos grupos de control positivo y negativo ( $p < 0,001$ ).

**Conclusión:** Entre los grupos de MEO, la concentración máxima (MEO 100%) obtuvo la mayor eficacia antifúngica, aunque el fluconazol resulto ser más efectivo con diferencias estadísticamente significativas.

**Importancia clínica:** Este estudio permitió conocer la eficacia de este recurso natural contra uno de los hongos más prevalentes en la cavidad bucal. Lo que podría inspirar futuras investigaciones sobre sus posibles usos y beneficios en la salud bucal.

**Palabras clave:** Eficacia antifúngica, *Cándida albicans*, *Minthostachys mollis*.(24)

**B. Título:** Actividad antibacteriana y antifúngica del aceite de *Minthostachys mollis* frente a microorganismos de la cavidad oral

**Autor:** César Félix Cayo Rojas

**Fuente:** Universidad Nacional Federico Villareal, Facultad de Odontología. Lima. Perú.

**Resumen:** La *Minthostachys mollis* es una planta arbustiva originaria de América Latina que produce aceites esenciales con acción antimicrobiana.

**Objetivos:** Evaluar la actividad del aceite esencial del *Minthostachys mollis* en diferentes concentraciones, comparado con doxiciclina y fluconazol frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Staphylococcus aureus* y *Cándida albicans*, a las 24, 48 y 72 horas.

**Métodos:** se realizó estudio experimental in vitro y longitudinal, empleando 15 pocillos por subgrupo para examinar el efecto inhibitorio de todas las concentraciones, dando un total de 360 pocillos. Por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas se encontraron los componentes químicos del aceite esencial. Se evaluó el efecto inhibitorio por el método de difusión de Kirby-Bauer en Agar Columbia y Agar Muller Hinton. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante la prueba de ANOVA y Turkey.

**Resultados:** En el análisis químico reveló que los principales componentes fueron la Pulegona (30,17%) y Mentona (16,55%). Los halos de inhibición de *Minthostachys mollis* al 100% a las 24, 48 y 72 horas frente a la *Porphyromonas gingivales*, midieron: 10,2 mm, 9,8 mm y 9,6 mm, respectivamente; frente al *Staphylococcus aureus*, midieron: 10,4 mm, 9,7 mm y 9,4 mm, respectivamente y, por último, frente a *Cándida albicans* midieron: 9,8 mm, 8,9 mm y 8,5 mm, respectivamente. Todas las concentraciones de *Minthostachys mollis* mostraron un efecto antimicrobiano significativamente menor que el fluconazol y la doxiciclina ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** El aceite esencial de *Minthostachys mollis* al 100% mostró su mejor actividad inhibitoria frente al *Staphylococcus aureus*, la *Porphyromonas gingivalis* y la *Cándida albicans* a las 24 horas. Sin embargo, este efecto antimicrobiano disminuye a medida que pasa el tiempo.

**Palabras clave:** *Minthostachys mollis*; *Staphylococcus aureus*; *Porphyromonas gingivalis*; *Cándida albicans*; fluconazol, doxiciclina; Kirby-Bauer.(25)

**C. Título:** Estudio comparativo in vitro del efecto antifúngico de dos productos comerciales desinfectantes de prótesis removibles sobre *Cándida albicans*, Cusco 2017

**Autor:** Verónica Carmen Gallegos Puma- Roberto Carlos Bernal Cahuata

**Fuente:** Repositorio Universidad Andina del Cusco

**Resumen:** La prótesis removible es un tratamiento odontológico, que tiene como objetivo reemplazar dientes perdidos y estructuras óseas ausentes en pacientes edéntulos parciales o totales. Estas prótesis son elaboradas con resina acrílica de termocurado (polimetilmetacrilato). Dentro del biofilm la especie de *Cándida albicans*, se encuentra en un 25% a 50% de la cavidad oral de personas sanas incluido niños y adultos, aumentando en 60% a 100% en pacientes portadores de prótesis removibles.

**Objetivos:** Este estudio busca comparar el efecto antifúngico in vitro de dos productos comerciales desinfectantes de prótesis removibles sobre *C. albicans*.

**Métodos:** Se fabricaron 30 muestras de resina acrílica termopolimerizable, mediante patrones de cera con las mismas dimensiones (15mm x 15mm x 4mm). Las muestras se pulieron para simular las prótesis completas y luego se esterilizaron en autoclave (121°C x 60mm) posteriormente fueron contaminadas con cepas de *Cándida albicans*. Luego fueron expuestas a los agentes desinfectantes pastillas efervescentes producto A (Corega Tabs) producto B (Fittydent) durante 1 hora y 8 horas. Se realizaron frotis de las resinas desinfectadas, fueron sembradas en placas Petri observándose resultados a las 24 horas para verificar la remoción o no de los microorganismos.

**Resultados:** Ambos productos mostraron diferentes niveles de efectividad antifúngica, siendo más eficaz el Corega Tabs en comparación de Fittydent, sin embargo, a las ocho horas de aplicación ambos logran su eficacia en el crecimiento de *Cándida Albicans*.(26)

**D. Título:** Eficacia de los limpiadores de dentaduras postizas sobre la adherencia microbiana y topográfica de superficies convencionales y procesadas por CAD/CAM resinas base para dentaduras postizas

**Autor:** Afnan F Alfouzan, Malath Tuwaym, et al.

**Fuente:** Pubmed

**Resumen:** Este estudio evaluó la eficacia de cinco limpiadores de prótesis dentales en la adherencia microbiana y la topografía de la superficie de resina de base para prótesis convencionales y CAD/ CAM. Se realizaron discos de resina mediante métodos convencionales, fresados e impresión 3D, que fueron contaminados por *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans*. Luego, se desinfectaron con los limpiadores (Fittydent super, gluconato de clorhexidina al 2% y 0,2%, hipoclorito de sodio al 0.5% y 1%) y agua destilada para el grupo control. Todos los limpiadores químicos para prótesis dentales afectaron a *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans* en comparación con discos de control sumergidos en agua destilada. Sin embargo, los mejores resultados en cuanto a la eliminación de microorganismos se obtuvieron del gluconato de clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 0.5% y 1%, mostrando un crecimiento cero de colonias. En cuanto a los discos según el método de fabricación, los impresos en 3D mostraron más colonias microbianas en comparación con los discos convencionales y fresados. Los resultados de este estudio también demostraron que, a pesar de ser recomendados como prótesis limpiadoras, las pastillas comerciales Fittydent no mostraron una actividad antimicrobiana adecuada.(27)

#### 4. HIPÓTESIS:

- Dado que el aceite de *Minthostachys mollis* (muña) presenta compuestos como Pulegona, Mentol y Mentona, que tienen actividad antimicrobiana frente a diversos microorganismos, y que los comprimidos limpiadores fitty dent super, por sus peróxidos alcalinos y agentes detergentes, son capaces de eliminar cualquier microorganismo y dejar limpio las prótesis dentales.
- Es probable que exista una diferencia significativa en la eficacia antimicótica entre ambos tratamientos sobre la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.

##### 4.1 Hipótesis nula ( $H_0$ )

No hay diferencia significativa en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en los discos de resina entre los tratamientos en diferentes tiempos de evaluación.

##### 4.2 Hipótesis alterna ( $H_1$ )

Hay una diferencia significativa en la proliferación de *Cándida albicans* entre los tratamientos en diferentes tiempos de evaluación.



**CAPÍTULO II**

**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

### 1.1 Técnica

#### 1.1.1 Especificación:

Para la recolección de datos, en esta investigación se empleó el Método de dilución en agar.

#### 1.1.2 Esquematzación

Variables	Técnica	Instrumento
-Aceite esencial de <i>Minthostachys mollis</i> (muña)	Método de dilución en agar Sabouraud.	Ficha de observación Microbiológica
-Comprimidos limpiadores fitty dent super		
-Proliferación de <i>Cándida albicans</i>		

#### 1.1.3 Descripción del procedimiento:

- La adquisición de la planta de *Minthostachys mollis* (muña) se obtuvo de la región de Moquegua.
- Se procedió a secarla durante una semana para luego llevarlo a un equipo de destilación por arrastre con vapor de agua, para la obtención de su aceite esencial.
- El aceite esencial se recolecto en frascos de color ámbar, cada uno con 10ml de capacidad.
- Se utilizo la centrifuga de laboratorio para separar impurezas, agua y restos de la plata que podría estar combinados con el aceite esencial con 3500rpm/5 minutos.
- El aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) fue llevado al laboratorio de ensayo y control de calidad de la Universidad Católica de Santa María para obtener el contenido porcentual de cada componente mediante cromatografía gaseosa con detección de masas.
- La adquisición de *Cándida albicans* ATCCR 90028<sup>TM</sup> se obtuvo del laboratorio GenLab del Perú.

- La adquisición de los discos de resina se obtuvo mediante la compra de una plancha de resina fotopolimerizable de la marca PreciTray-Yeti y se cortó 30 discos del mismo tamaño 8mm de diámetro con 2mm de ancho.
- Para la viabilización de la cepa *Cándida albicans* primero se preparó la campana de flujo laminar para tener un ambiente estéril y luego colocarlo en un tubo de ensayo con caldo Sabouraud. También se utilizó un hisopo estéril para sembrar la cepa en una placa con agar Sabouraud, luego se llevó ambos a la estufa de cultivo con una temperatura óptima de 37 °C por 24h.
- Cada día se llevó la cepa de *Cándida albicans* en un nuevo tubo de ensayo con caldo Sabouraud para poder tener la cepa actualizada y viable.
- Para obtener la concentración mínima inhibitoria del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) se utilizó la técnica de dilución en agar que consiste en preparar el inóculo según escala 0.5 McFarland en un espectrofotómetro marca: Kyntel, con longitud de onda: 530 nanómetros, absorbancia 0,100 UFC.
- Se procedió hallar la CMI y CMF con los siguientes porcentajes de aceite esencial: 10%, 8%, 6%, 4%, 2%, 1%, 0,75%, 0.50%, 0.25%, 0.125% y 0%.
- Se preparo 11 medios de agar Sabouraud con 500ml para 15 repeticiones, luego se llevó a la autoclave y fue puesto a baño maría 50 °C.
- Se preparo la campana de flujo laminar, en cada matraz de 500ml con agar se colocó las diferentes concentraciones del aceite esencial.
- Se hizo movimientos rotatorios al matraz para que se mezclen los productos y colocarlo con cuidado en cada placa Petri.
- Una vez que solidifico, inóculo la cepa en un isopo estéril y empiezo a sembrar por estría simple a cada placa de agar Sabouraud con aceite esencial.
- También se sembró en 15 placas de agar Sabouraud sin medicamento para tener un control negativo.
- Se lleva a estufa de cultivo y se realizó un seguimiento a las 24 horas y otro a las 48 horas.
- Se obtuvo proliferación de *Cándida albicans* en los siguientes porcentajes: 0,25%, 0,125% y 0% mientras que en los demás siguió dando negativo a las 24 y 48 horas.
- Se obtuvo la CMI y CMF
- Se procedió a realizar la comparación de ambos medicamentos: Aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) y comprimidos limpiadores fitty dent super.

- Se incubo 30 discos de resina con la cepa estandarizada 0.5 McFarland por 24 horas en un matraz de 600ml de caldo Sabouraud.
- Se preparo 5 discos más para mi prueba de control.
- Luego que pasara 24 horas, se utilizó la campana de flujo laminar para tener un ambiente estéril, se preparó 2 matraces de agar Sabouraud con 300ml cada uno.
- Se coloco 1500ul (0.5%) del aceite esencial en cada matraz.
- Se retira de la estufa de cultivo el matraz con los discos de resina inoculados con la cepa para luego colocarlos en gasas estériles.
- Se preparo 30 placas Petri y 5 placas para el control negativo.
- En 15 placas se colocó el agar Sabouraud con aceite esencial.
- Se preparo el otro medicamento en un matraz de 600ml de agar Sabouraud más 2 ½ de los comprimidos limpiadores de fitty dent super.
- Se coloco en las 15 placas restantes el agar Sabouraud con fitty dent super.
- Una vez que se solidificaron los medios, se empezó a colocar cada disco en el medio con una pinza estéril.
- Para la prueba de control negativo se tuvo 5 medios sin medicamento y se colocó los discos impregnados con la cepa.
- Se realizo un seguimiento a las 24, 48 y 72 horas.

## 1.2 Instrumento

### 1.2.1 Instrumento documental

Se utilizó una ficha de observación microbiológica elaborada de acuerdo con los indicadores y subindicadores.

### 1.2.2 Estructura del instrumento

Evaluación		Variable investigada	Indicaciones	Sub Indicadores
Evaluación a las:	24 horas	-Proliferación de <i>Cándida albicans</i> en discos de resina	- Nulo	(-)
	48 horas		- Leve	(+)
	72 horas		- moderado	(++)
			- Abundante	(+++)

### 1.2.3 Modelo de instrumento

Incluido en los anexos.

## INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

### 1.2.4| Instrumentos Mecánicos

- Autoclave
- Estufa de cultivo
- Campana de flujo laminar
- Espectrofotómetro
- Baño maría
- Micropipeta
- Matraces
- Cámara fotográfica
- Tubos de ensayo con rosca

#### A) MATERIALES

- Discos de resina
- Aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña)
- Comprimidos limpiadores fitty dent super
- Cepa de *cándida albicans* ATCCR 90028<sup>TM</sup>
- Caldo sabouraud
- Agar sabouraud
- Placas Petri estériles
- Pinzas
- Mandil
- Guantes
- Barbijos
- Gorro descartable
- Mascarilla facial
- Campos descartables
- Algodón
- Gasa estéril
- Papel toalla
- Bosa para desecho biológico
- Plumón indeleble
- Hisopos estériles

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1 Ubicación espacial

#### 2.1.1 Ámbito general

El estudio se realizó en la ciudad de Arequipa

### **2.1.2 Ámbito específico**

Exactamente, la investigación se realizó en el laboratorio de la Universidad Católica de Santa María (UCSM).

### **2.2 Ubicación Temporal**

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la UCSM entre el mes de agosto y setiembre del año 2024.

### **2.3 Unidades de estudio**

Se evaluó 30 discos de resina inoculados con *cándida albicans* según la fórmula para población infinita.

#### **2.3.1 Caracterización de unidades de estudio**

##### **A) Criterios de inclusión**

- Uso de discos de resina que sean representativos de los materiales dentales donde puede ocurrir la proliferación de *cándida albicans*.
- El tamaño y tipo de los discos de resina deben ser iguales para todos para mantener la consistencia del proyecto investigativo.
- Los discos inoculados con *Cándida albicans* deben estar en condiciones controladas y estandarizadas para garantizar un resultado comparable.

##### **B) Criterios de exclusión**

- La contaminación de discos de resina antes de la inoculación con la cepa
- No incluir discos de resina de diferentes marcas o tipos para que no afecte al proyecto investigativo.

## **3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.1 Organización**

Para la ejecución de la investigación se realizará los siguientes tramites

- Aprobación para el uso del laboratorio de la UCSM

- Identificación de la planta de muña en el herbario de la UNSA
- Prueba de calidad en la UCSM
- Cepa que haya sido aislado, caracterizado y depositado en la colección de ATCC.

### **3.2 Recursos**

#### **A) Recursos Humanos**

Investigador: Kevin Eduardo Alejo Benique

Asesora: Dra. Ruth Alvarez Monge

#### **B) Recursos Físicos**

Equipo de laboratorio, materiales de cultivo, infraestructura, Cámara fotográfica.

#### **C) Recursos Económicos**

Financiado por el propio investigador.

#### **D) Recursos Institucionales**

Instalaciones de los laboratorios de la Universidad Católica de Santa María.

### **3.3 Validación del instrumento**

Prueba piloto

## **4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS**

### **4.1 Plan de Procesamiento de datos**

#### **4.1.1 tipo de procesamiento**

Todos los datos obtenidos, fueron escritos manualmente y ordenados en una base de datos utilizando el programa de Microsoft Excel.

#### **4.1.2 plan de operaciones:**

##### **A) Clasificación**

Los datos fueron ordenados y codificados en una matriz de consistencia.

##### **B) Codificación**

Numeración: cada placa Petri se le asignó un número para su fácil identificación. Por ejemplo, del 1 al 15 representan el grupo de aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) y del 15 al 30 representan el grupo de comprimidos limpiadores fitty dent super.

### C) conteo o puntuación

las muestras fueron evaluadas en función a la proliferación de *Cándida albicans* pudiendo ser nulas, leves, moderadas y Moderadas.

### D) Plan de tabulación

Se elaboraron cuadros a doble entrada

### E) Plan de graficación

Se usaron gráficos de barras comparativas.

## 4.2 Plan de análisis de los datos

### 4.2.1 Tipo de Análisis:

Comparar proporciones o frecuencias y ver si hay asociación significativa entre ambos tratamientos ante la inhibición de *Cándida albicans*.

### 4.2.2 Tratamiento estadístico

El análisis de datos se halló con el software spss 26.0.

Variable Investigativa	Indicadores	Escala de Medición	Análisis y medición	Pruebas Estadísticas
Proliferación de <i>Cándida albicans</i>	Prolifera No prolifera	Ordinal	Estadística Apreciación Crítica	Chi cuadrado ( $X^2$ )

La significancia se interpretó en base a:

$P < 0.01$  = diferencia altamente significativa

$P < 0.05$  = diferencia significativa

$P > 0.05$  = no diferencia



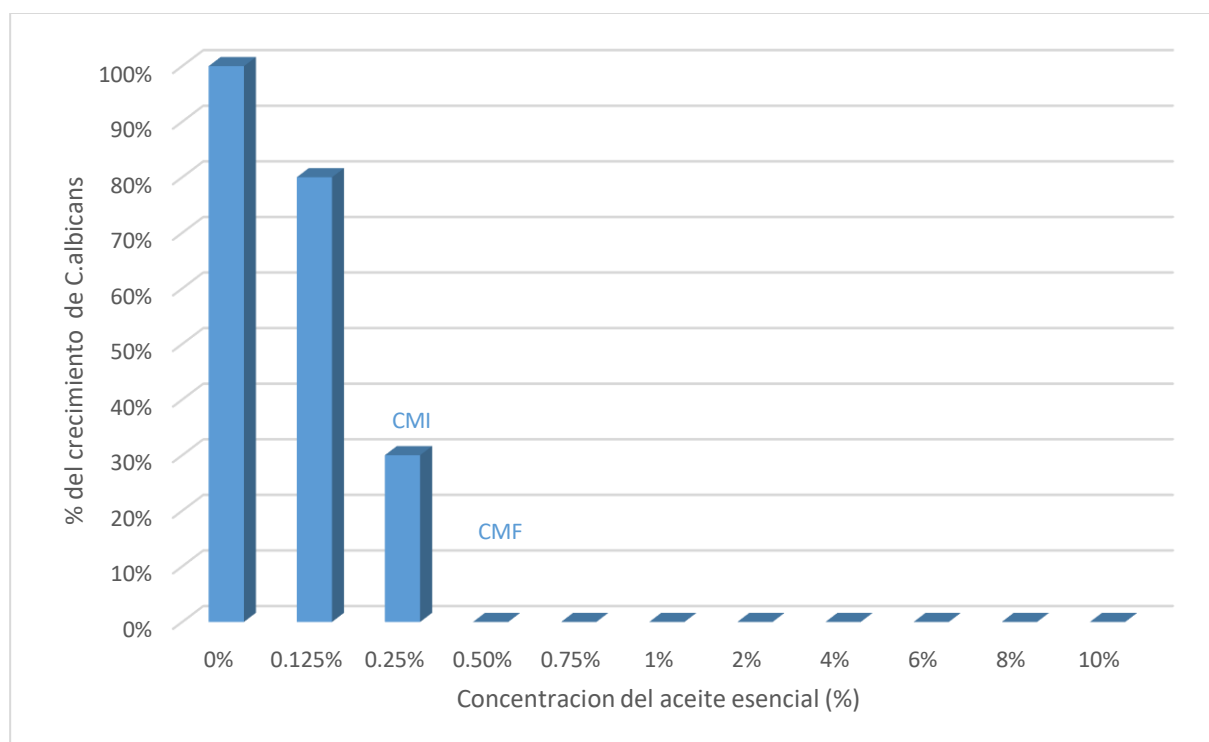
## **CAPÍTULO III**

# **RESULTADOS**

TABLA 1: Determinación de la concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Fungicida del Aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Muña) sobre *Cándida albicans*.

Concentración del aceite esencial Por método de dilución en agar	Repeticiones	% del Crecimiento del hongo <i>Cándida albicans</i>
10%	15	0%
8%	15	0%
6%	15	0%
4%	15	0%
2%	15	0%
1%	15	0%
0.75%	15	0%
0.50%	15	0%
0.25%	15	30%
0.125%	15	80%
0% (control negativo)	15	100%

GRÁFICO 1: Determinación de la concentración Mínima Inhibitoria y Concentración Mínima Fungicida del Aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Muña) sobre *Cándida albicans*.



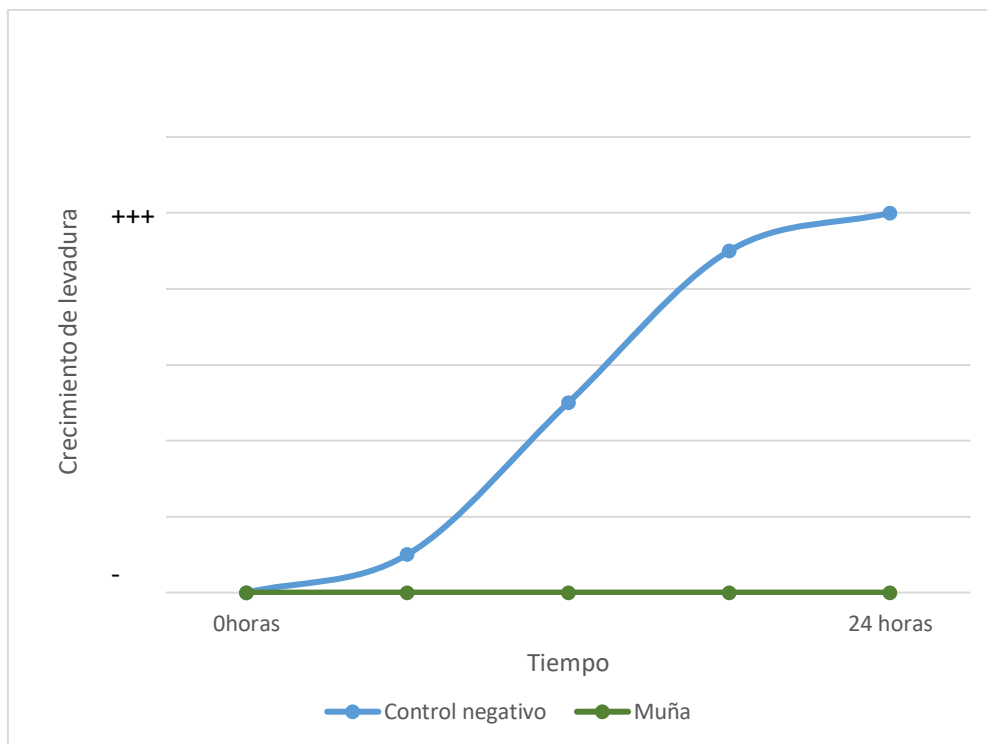
En la tabla 1 se aprecia que el aceite esencial *Minthostachys mollis* es eficaz para eliminar el hongo *Cándida albicans* en concentraciones iguales o superiores a 0.5%, siendo esta la concentración mínima fungicida (CMF). Concentraciones menores, como la de 0.25%, aunque no eliminan completamente al hongo, pueden ser útiles para inhibir su crecimiento; esta sería la concentración mínima inhibitoria (CMI).

TABLA 2: Eficacia antimicótica del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.

	Principios activos	Concentración	Crecimiento en el tiempo de levadura alrededor del disco de resina. 24 horas
Muña	Eucaliptol, Pulegona, Ocimeno, Cariofileno, linalool.	0.5% del aceite esencial	Nulo -
Control Negativo		0% H <sub>2</sub> O estéril	Abundante +++
Chi-cuadrado de Pearson	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
	15.02	1	.000 (p<0.01)

Dado que el p-valor es mucho menor que el nivel de significancia comúnmente usado (0.05), esto indica que hay una diferencia significativa en la distribución de la proliferación de *Cándida albicans* entre los tratamientos con aceite esencial de muña y el control negativo.

GRÁFICO 2: Eficacia antimicótica del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) y en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.



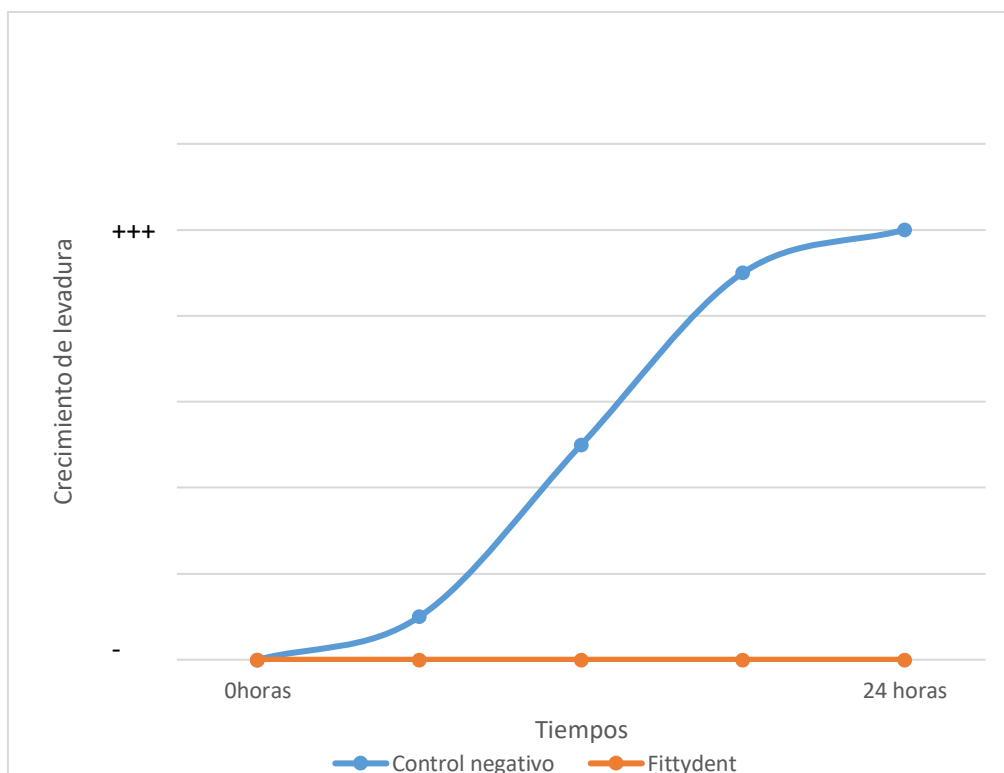
En la tabla 2 se aprecia que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) muestra eficacia antimicótica frente a *Cándida albicans* inoculada en discos de resina a las 24 horas originando crecimiento nulo de *Cándida albicans*. Por otro lado, el control negativo muestra un crecimiento abundante.

TABLA 3: Eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores **Fittydent Super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.

		Crecimiento en el tiempo de levadura alrededor del disco de resina.	
	Principios activos	Concentración	24 horas
Fittydent super	Bicarbonato de sodio, Peróxido sódico, ácido sulfámico, surfactantes y enzimas proteolíticas.	Una pastilla 2,5g (100%)	Nulo -
Control Negativo		0% H <sub>2</sub> O estéril	Abundante +++
		Valor	df
		Significación asintótica (bilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson	15.02	1	.000 (p<0.01)

Dado que el p-valor es mucho menor que el nivel de significancia comúnmente usado (0.05), esto indica que hay una diferencia significativa en la distribución de la proliferación de *Cándida albicans* entre los tratamientos con Fittydent super y el control negativo.

GRÁFICO 3: Eficacia antimicótica de los comprimidos limpiadores **Fittydent Super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina.



En la tabla 3 se aprecia que los comprimidos limpiadores Fittydent super muestran eficacia antimicótica frente a *Cándida albicans* inoculada en discos de resina a las 24 horas. Por otro lado, el control negativo muestra un crecimiento abundante de *Cándida albicans*.

TABLA 4: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.

Eficacia por su actividad		24 horas	48 horas	72 horas
Muña	Proliferación	Nula -	Nula -	Nula -
	Actividad antimicótica	100%	100.0%	100.0%
Control negativo	Proliferación	Abundante +++	Abundante +++	Abundante +++
	Actividad antimicótica	0%	0%	0%
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson	188.0	8	.000 (p<0.01)	

El valor de chi cuadrado  $x^2 = 188.0$  es muy alto, y el valor p es extremadamente bajo lo que indica que existe una diferencia significativa alta en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina en función del tiempo de evaluación. (p<0.01)

GRÁFICO 4: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (**muña**) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina las 24, 48 y 72 horas.

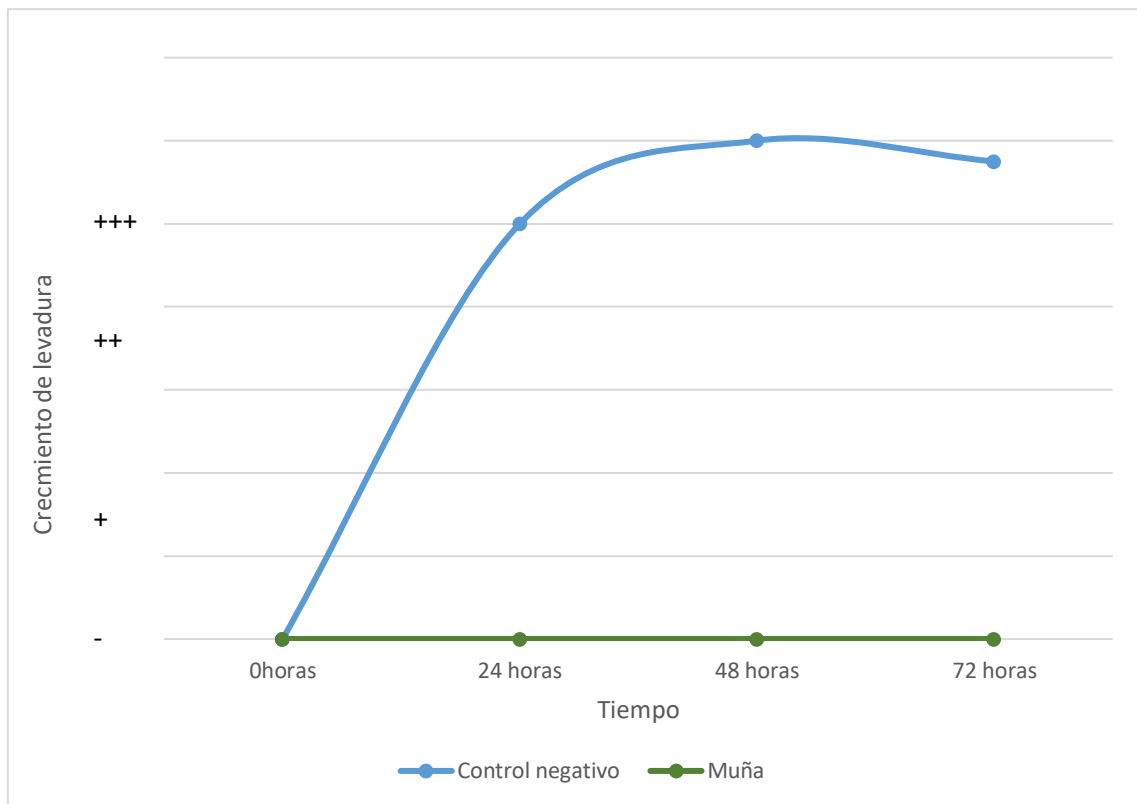
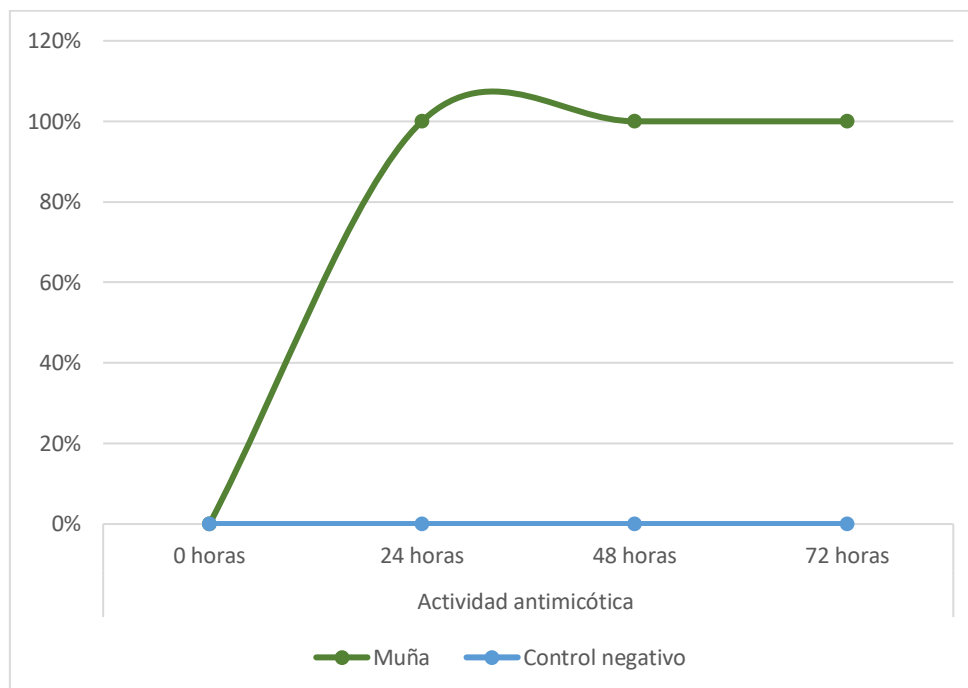


GRÁFICO 5: Eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.



En la tabla 4 se observa que *Minthostachys mollis* (muña) mantiene su eficacia por su actividad durante todo el periodo de evaluación: 24, 48 y 72 horas, dando como resultado una proliferación nula de *Cándida albicans* en los discos de resina. Por otro lado, el control negativo no presenta actividad inhibitoria sobre *Cándida albicans* en ningún momento de evaluación, lo que resulta en una proliferación abundante en todos los tiempos analizados.

TABLA 5: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores **Fittydent super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.

Eficacia por su actividad		24 horas	48 horas	72 horas
Fittydent	Proliferación	Nula -	Leve +	Moderada ++
	Actividad antimicótica	100.0%	50%	25%
Control negativo	Proliferación	Abundante +++	Abundante +++	Abundante +++
	Actividad antimicótica	0%	0%	0%
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson	180.0	8	.000 (p<0.01)	

El valor de chi cuadrado  $\chi^2 = 180.0$  es muy alto, y el valor p es extremadamente bajo lo que indica que existe una diferencia significativa alta en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina en función del tiempo de evaluación. (p<0.01)

GRÁFICO 6: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores **Fittydent super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.

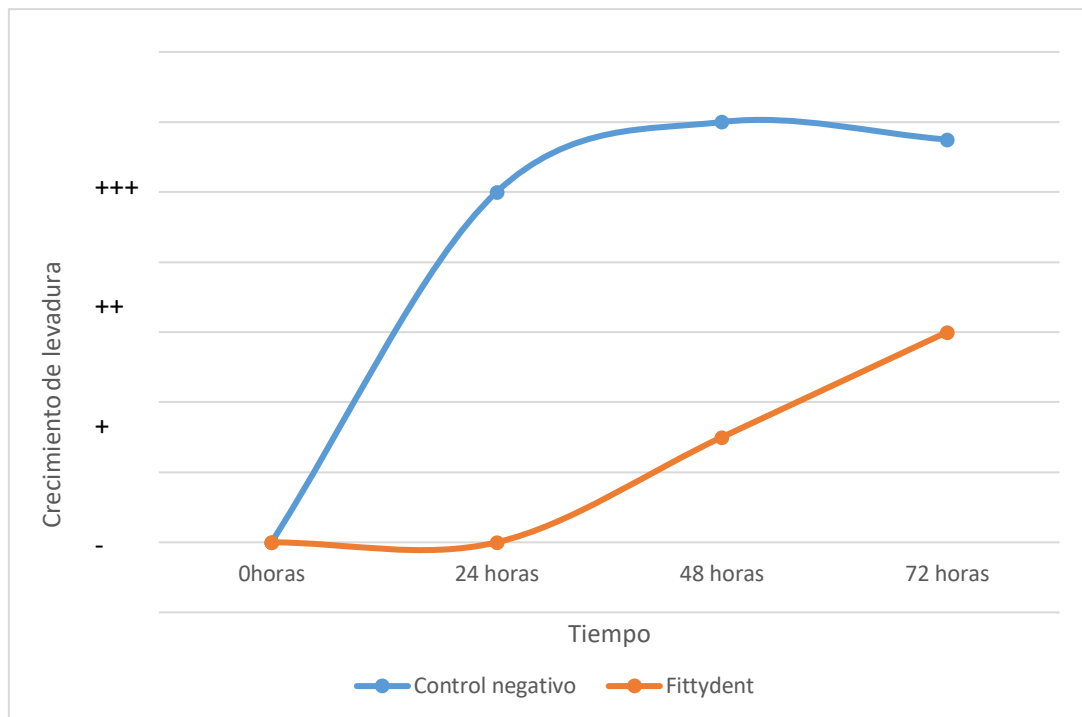
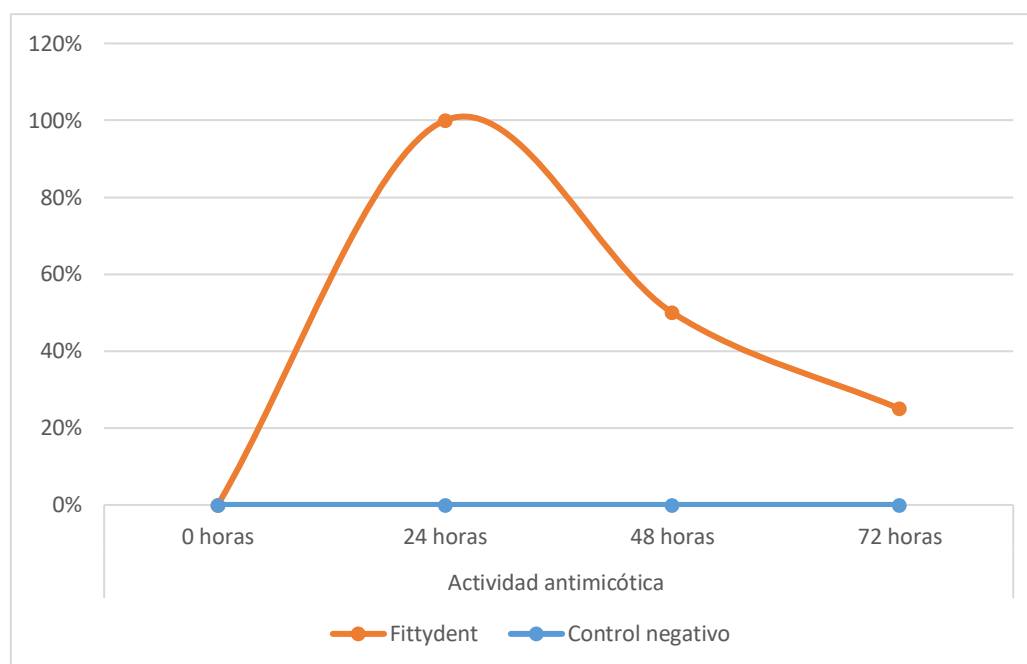


GRÁFICO 7: Eficacia de la actividad prolongada de los comprimidos limpiadores **Fittydent super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.



En la tabla 5 se observa que los comprimidos limpiadores Fittydent super son eficaces por su actividad durante las 24 horas, dando como resultado una proliferación nula de *Cándida albicans* en los discos de resina. Sin embargo, esta eficacia disminuye progresivamente a las 48 horas, permitiendo una proliferación leve alrededor de los discos de resina. A las 72 horas, la actividad de los comprimidos se reduce aún más, permitiendo una proliferación moderada. Por otro lado, el control negativo no muestra ninguna actividad inhibitoria sobre *Cándida albicans* en ninguno de los tiempos de evaluación, lo que resulta en una proliferación abundante en todas las mediciones.

TABLA 6: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) y comprimidos limpiadores **Fittydent Super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.

Eficacia por su actividad		24 horas	48 horas	72 horas
Muña	Proliferación	Nula -	Nula -	Nula -
	Actividad antimicótica	100%	100.0%	100.0%
Fittydent	Proliferación	Nula -	Leve +	Moderada ++
	Actividad antimicótica	100.0%	50%	25%
Control negativo	Proliferación	Abundante +++	Abundante +++	Abundante +++
	Actividad antimicótica	0%	0%	0%
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson	210.0	12	.000 (p<0.01)	

El valor de chi cuadrado  $x^2 = 210.0$  es muy alto lo que indica que existe una diferencia significativa alta en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina entre los tratamientos en diferentes tiempos de evaluación. (p<0.01)

GRÁFICO 8: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) y comprimidos limpiadores **Fittydent Super** en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.

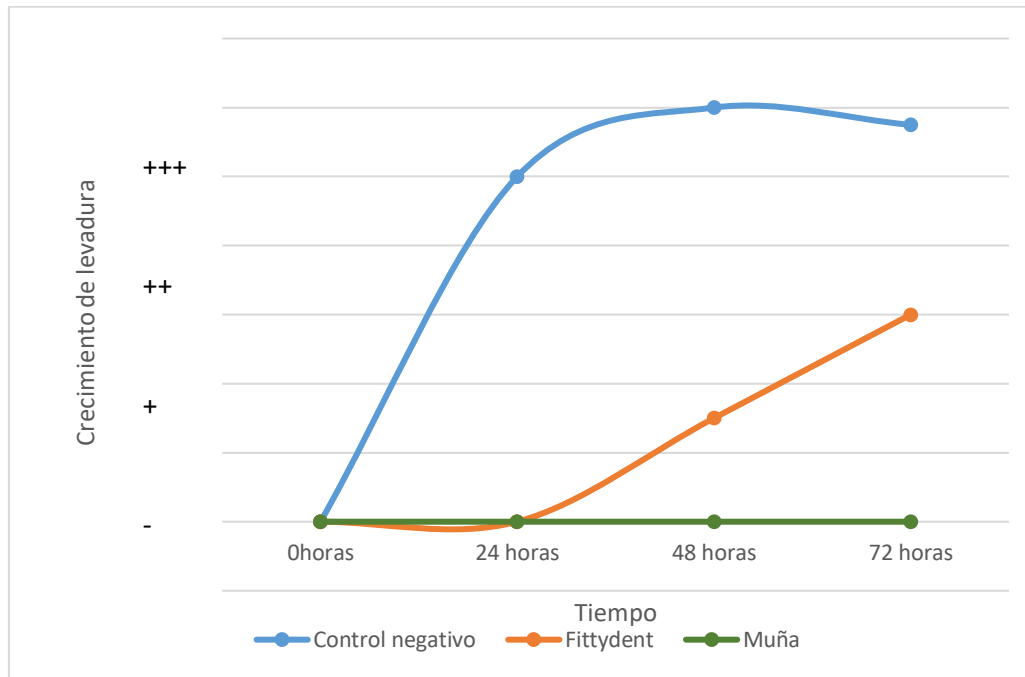
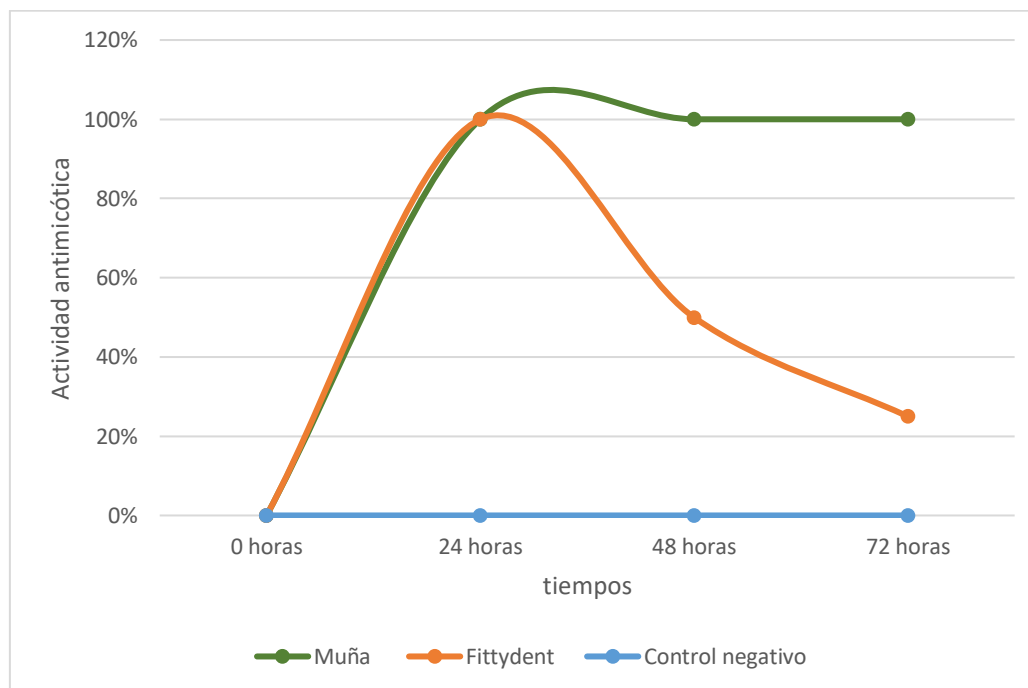


GRÁFICO 9: Comparación de la eficacia de la actividad prolongada del aceite esencial *Minthostachys mollis* (muña) y comprimidos limpiadores Fittydent Super en la proliferación de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina a las 24, 48 y 72 horas.



En la tabla 6 se aprecia que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) mantiene su eficacia por su actividad frente a *Cándida albicans* en todos los tiempos de evaluación, dando como resultado una proliferación nula de *Cándida albicans* alrededor de los discos de resina. Por otro lado, los comprimidos limpiadores Fittydent super, muestran una disminución de su eficacia a las 48 horas, permitiendo una proliferación de *Cándida albicans* leve; y disminuye más a las 72 horas, permitiendo una proliferación moderada. Finalmente, el control negativo no presenta ninguna actividad inhibitoria en todos los tiempos de evaluación, lo que genera una proliferación abundante de *Cándida albicans*.

## DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio demostraron que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) así como comprimidos limpiadores Fittydent super tienen eficacia antimicótica a las 24 horas contra el crecimiento de *Cándida albicans* inoculados en discos de resina. Sin embargo, el aceite esencial de muña mantiene una actividad antimicótica prolongada por 24, 48 y 72 horas, comparado con los comprimidos limpiadores Fittydent super que solo presentaron actividad a las 24 horas, lo cual permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis investigativa.

Así mismo, en el estudio realizado por Huamani K, et al(24) Compararon la eficacia antifúngica de cuatro concentraciones de aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) contra *Cándida albicans*: in vitro. Se recolectaron 10 kilogramos de *Minthostachys mollis* (muña) para luego obtener su aceite esencial mediante destilación. La cepa *Cándida albicans* se cultivó en una escala McFarland 0.5. Cada placa Petri fue tratada con una de las cuatro concentraciones del aceite esencial de muña (25%, 50%, 75% y 100%), dimetilsulfóxido (control negativo) o fluconazol (control positivo). Obteniendo que el aceite esencial de muña al 100%, comparado con las otras concentraciones, tuvo mayor eficacia antifúngica a las 24, 48 y 72 horas. Sin embargo, el fluconazol tuvo mayor eficacia. En nuestra investigación demostramos que el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) también presenta una eficacia antimicótica contra *Cándida albicans*. No obstante, utilizamos una concentración de 0.5% del aceite esencial lo cual es significativamente menor.

Paucar Rodríguez E, et al(25) investigaron la Actividad antimicrobiana y antifúngica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* frente a microorganismos de la cavidad oral. Se utilizó una concentración del aceite esencial al 100% en diferentes tiempos: 24, 48 y 72 horas. Para evaluar el efecto inhibitorio frente a *Porphyromonas gingivalis*, *Staphylococcus aureus* y *Cándida albicans*. Demostrando que el aceite esencial de muña presentó su mejor actividad inhibitoria a las 24 horas. Sin embargo, este efecto antimicrobiano y antifúngico disminuye a medida que pasa el tiempo. Por otro lado, en nuestra investigación el aceite esencial de muña al 0.5%, presenta una actividad antimicótica sostenida en el tiempo evaluados a las: 24, 48 y 72 horas.

Gallegos Puma VC, et al (26) Hicieron un estudio comparativo in vitro del efecto antifúngico de dos productos comerciales desinfectantes de prótesis removibles sobre *Cándida albicans*. Donde confeccionaron 30 muestras de resina acrílica termopolimerizable posteriormente siendo

contaminadas con cepas de *Cándida albicans*. Para luego desinfectarlas con pastillas efervescentes Corega tabs y Fittydent durante 1 hora y 8 horas. Se realizó frotis y se sembraron en placas Petri observando resultados a las 24 horas. Se observó que los dos productos tienen efectos diferentes en las distintas horas, mostrando ser más efectivo el Corega tabs en comparación con Fittydent, sin embargo, a las 8 horas de aplicación ambos logran su eficacia en el crecimiento de *Cándida albicans*. En nuestra investigación, utilizamos tiempos de evaluación más largos 24, 48 y 72 horas, demostrando que los comprimidos limpiadores Fittydent si muestran una eficacia antimicótica sobre el crecimiento de *Cándida albicans* pero que va disminuyendo progresivamente a medida que pasa el tiempo hasta las 72 horas.

Alfouzan AF, et al (27) evaluaron la eficacia de cinco limpiadores de prótesis dentales en adherencia microbiana y la topografía de la superficie de resinas de base para prótesis convencionales y CAD/CAM. Fabricaron discos de resina mediante métodos convencionales, fresado e impresión 3D, que fueron contaminadas con *Cándida albicans* y *Streptococcus mutans*. Para luego desinfectarlos con diferentes limpiadores dentales (Fittydent super, gluconato de clorhexidina al 2% y 0.2%, hipoclorito de sodio al 0.5% y 1%) y agua destilada como grupo control. Después de 72 horas, los mejores resultados en cuanto a la eliminación de microorganismos fueron obtenidos con gluconato de clorhexidina al 2% y el hipoclorito de sodio al 0.5% y 1%. Que también es apoyado por mi investigación, donde los comprimidos limpiadores Fittydent super no muestran una actividad sostenida hasta las 72 horas.

## CONCLUSIONES

PRIMERA: La concentración mínima inhibitoria (CMI) del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) es 0.25% y la concentración mínima fungicida (CMF) es de 0.5%.

SEGUNDA: El aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) al 0.5% tiene eficacia antimicótica contra la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina.

TERCERA: Los comprimidos limpiadores Fittydent super tienen eficacia antimicótica contra la proliferación de *Cándida albicans* inoculadas en discos de resina.

QUARTA: El aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) evidenció eficacia por su actividad prolongada a las 24, 48 y 72 horas, permitiendo una proliferación nula de *Cándida albicans* en los discos de resina.

QUINTA: Los comprimidos limpiadores Fittydent super evidenciaron tener eficacia por su actividad prolongada solo a las 24 horas. Sin embargo, esta eficacia disminuye progresivamente a las 48 horas permitiendo una proliferación leve de *Cándida albicans* alrededor de los discos de resina y a las 72 horas, la eficacia disminuye aún más, permitiendo una proliferación moderada.

SEXTA: El aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) mantiene su eficacia en cuanto a su actividad prolongada a las 24, 48 y 72 horas, permitiendo una proliferación nula de *Cándida albicans* en los discos de resina. En comparación con los comprimidos limpiadores Fittydent super que no mantienen su eficacia prolongada, disminuyendo progresivamente a las 48 horas, lo que permite una proliferación leve de *Cándida albicans* alrededor de los discos de resina y a las 72 horas, la eficacia disminuye aún más, permitiendo una proliferación moderada.

## RECOMENDACIONES

### PRIMERA:

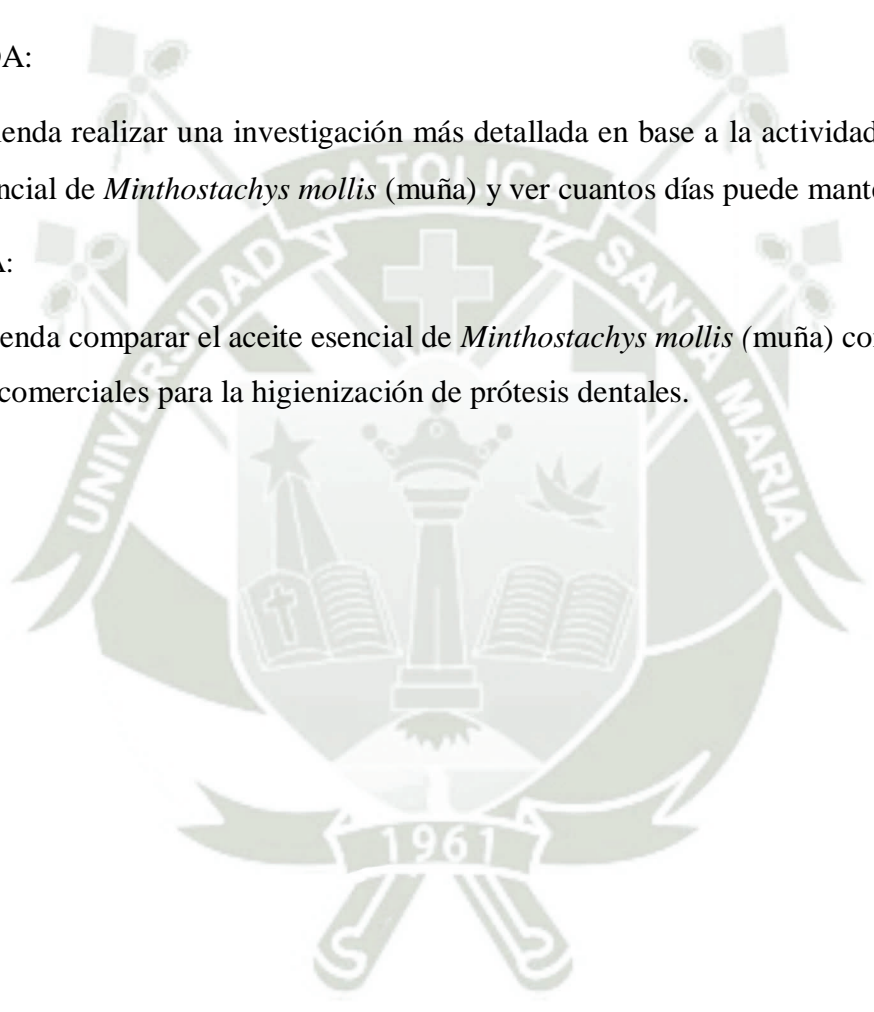
Se recomienda realizar más investigaciones sobre formulación de productos limpiadores a base de aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) para su uso al público.

### SEGUNDA:

Se recomienda realizar una investigación más detallada en base a la actividad prolongada del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) y ver cuantos días puede mantenerse activo.

### TERCERA:

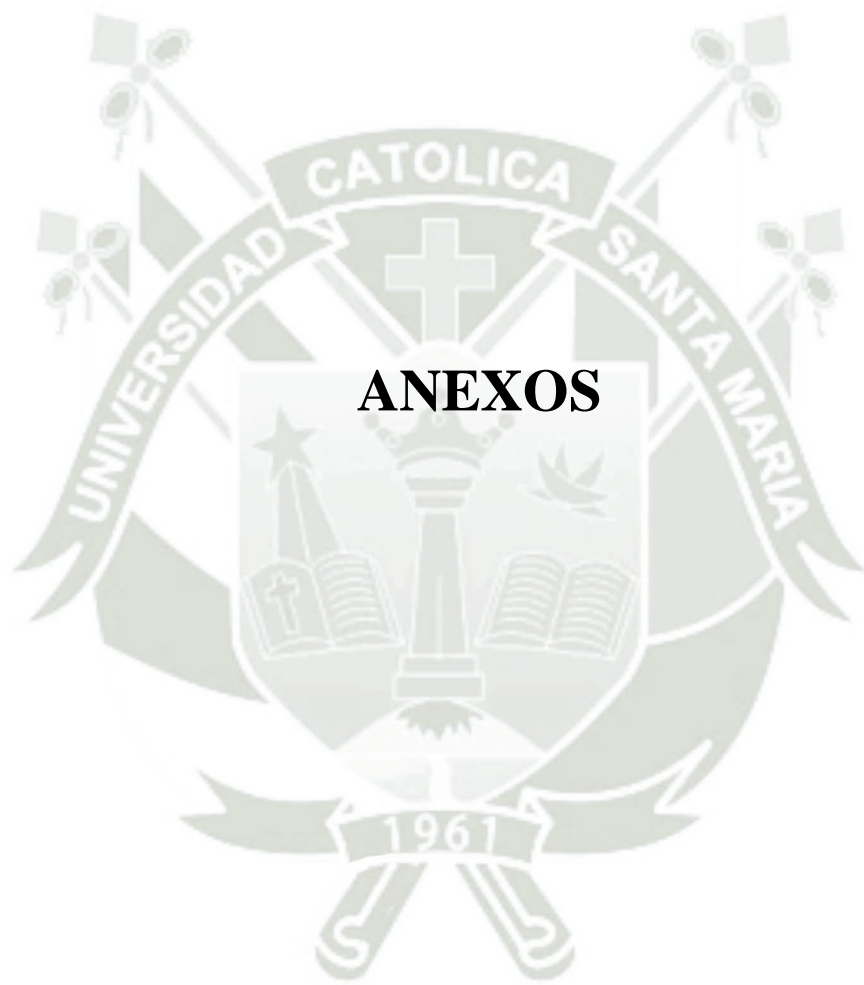
Se recomienda comparar el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) con más productos químicos comerciales para la higienización de prótesis dentales.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mancera NGI, Bonilla CR, Ayala JL. Frecuencia de candidiasis oral asociada al uso de prótesis dentales en pacientes de la Clínica Odontológica de la Universidad Anáhuac Norte. Rev ADM Órgano Of Asoc Dent Mex. 15 de mayo de 2017;74(2):74-8.
2. Bae CH, Lim YK, Kook JK, Son MK, Heo YR. Evaluation of antibacterial activity against *Candida albicans* according to the dosage of various denture cleansers. J Adv Prosthodont. abril de 2021;13(2):100-6.
3. Huamaní K, Vilchez L, Mauricio F, Jáuregui H, Munive-Degregori A, Mayta-Tovalino F. Comparison of the Antifungal Efficacy of Four Concentrations of *Minthostachys mollis* (Muña) Essential Oil against *Candida albicans*: An In Vitro Study. J Contemp Dent Pract. 1 de noviembre de 2021;22(11):1227-31.
4. Linares-Otoya V. Consideraciones para el uso y estudio de la “muña” peruana *Minthostachys mollis* (Benth.) Griseb y *Minthostachys setosa* (Briq.) Epling. Ethnobot Res Appl. 13 de marzo de 2020;19.
5. pdfcoffee.com [Internet]. [citado 28 de septiembre de 2024]. Hongos y actinomicetos alérgicos - Revista Iberoamericana de Micología - 2002. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/hongos-y-actinomicetos-alergicos-revista-iberoamericana-de-micologia-2002-5-pdf-free.html>
6. Taylor M, Brizuela M, Raja A. Oral Candidiasis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 28 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545282/>
7. Oral Candidiasis: A Disease of Opportunity - PMC [Internet]. [citado 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151112/>
8. Taylor M, Brizuela M, Raja A. Oral Candidiasis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545282/>
9. Rather MA, Gupta K, Mandal M. Microbial biofilm: formation, architecture, antibiotic resistance, and control strategies. Braz J Microbiol. 23 de septiembre de 2021;52(4):1701-18.
10. Oral Candidiasis: A Disease of Opportunity - PMC [Internet]. [citado 2 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7151112/>
11. Lopez M. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA ACEITES ESENCIALES. [citado 29 de septiembre de 2024]; Disponible en: [https://www.academia.edu/32548617/UNIVERSIDAD\\_DE\\_ANTIOQUIA\\_ACEITES\\_ESENCIALES](https://www.academia.edu/32548617/UNIVERSIDAD_DE_ANTIOQUIA_ACEITES_ESENCIALES)
12. Mayorga Ruiz LJ. Elaboración de un gel antiinflamatorio y antibacteriano a base de Muña (*Minthostachys mollis*) realizado en el Laboratorio del Centro Médico Universitario Pedro P. Díaz de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2020.
13. Otoya VL. Considerations for the use and study of the Peruvian “muña” *Minthostachys mollis* (Benth.) Griseb and *Minthostachys setosa* (Briq.) Epling. Ethnobot Res Appl. 13 de marzo de 2020;19:1-9.

14. Ccallohuanca Mamani M. Efecto del colutorio *Clinopodium bolivianum* (Inca Muña) en relación con la formación de placa bacteriana en estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología UNA Puno 2017. 2018.
15. Fontenla Razzetto G. Caracterización del aceite esencial de «lanche» (*Myrcianthes rhopaloides* (H.B.K.) Mc Vaugh) proveniente del distrito de Chalaco, provincia de Morropón-Piura, obtenido por dos métodos de destilación. 2006 [citado 1 de octubre de 2024]; Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/430>
16. Martín DS, Castro-Navarrete L, Palacios-Machuca V, Medina-Sotomayor P. MÉTODOS DE DESINFECCIÓN PARA PRÓTESIS REMOVIBLE COLONIZADAS POR CÁNDIDA SPP. *Rev Científica Espec ODONTOLÓGICAS UG* [Internet]. 2023 [citado 2 de octubre de 2024];6(1). Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/611/6113971006/html/>
17. Glatzl LM. Cleansing Tablets [Internet]. *fittydent*. [citado 2 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.fittydent.com/products/cleansing-care/>
18. Jimenez J, Jiménez J, Hernández Del Valle J, Valenzuela R, Raymundo T, Huereca A, et al. Hongos. En 2024. p. 31-50.
19. Min K, Neiman AM, Konopka JB. Fungal Pathogens: Shape-Shifting Invaders. *Trends Microbiol*. noviembre de 2020;28(11):922-33.
20. Ingraham JL, Ingraham CA. Introducción a la microbiología. II. Reverte; 1998. 508 p.
21. Ramirez LS, Castaño DM. Metodologías Para Evaluar in Vitro La Actividad Antibacteriana De Compuestos De Origen Vegetal. *Sci Tech*. 2009;XV(42):263-8.
22. Berkow EL, Lockhart SR, Ostrosky-Zeichner L. Antifungal Susceptibility Testing: Current Approaches. *Clin Microbiol Rev*. 29 de abril de 2020;33(3):10.1128/cmr.00069-19.
23. Díaz CL, Gómez-Gil L, Pérez-Nadales E, Velasco GN, Di Pietro A. Quantification and Isolation of Spontaneous Colony Growth Variants. *Methods Mol Biol Clifton NJ*. 2022;2391:55-62.
24. Huamaní K, Vilchez L, Mauricio F, Jáuregui H, Munive-Degregori A, Mayta-Tovalino F. Comparison of the Antifungal Efficacy of Four Concentrations of *Minthostachys mollis* (Muña) Essential Oil against *Candida albicans*: An In Vitro Study. *J Contemp Dent Pract*. 1 de noviembre de 2021;22(11):1227-31.
25. Paucar-Rodríguez E, Peltroche-Adrianzen N, Cayo-Rojas CF. Actividad antibacteriana y antifúngica del aceite esencial de *Minthostachys mollis* frente a microorganismos de la cavidad oral. *Rev Cuba Invest Bioméd* [Internet]. 28 de mayo de 2021 [citado 17 de octubre de 2024];40(5). Disponible en: <https://revbiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/1450>
26. Gallegos V, Bernal R. Universidad Andina del Cusco - Repositorio Institucional [Internet]. 2017 [citado 18 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/item/954b56c4-4f58-49b6-9155-70d0b96be764>
27. Alfouzan AF, Tuwaym M, Aldaghri EN, Alojaymi T, Alotiabi HM, Taweel SMA, et al. Efficacy of Denture Cleansers on Microbial Adherence and Surface Topography of Conventional and CAD/CAM-Processed Denture Base Resins. *Polymers*. 15 de enero de 2023;15(2):460.



Anexo N°1: Identificación de la Muña



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA**  
**HERBARIUM AREQVIPENSE (HUSA)**



**CONSTANCIA N° 14-2024-HUSA**

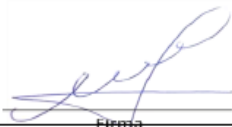
El director del *Herbarium Arequipense* (HUSA) de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

HACE CONSTAR:

Que la muestra biológica presentada por Kevin Eduardo Alejo Benique, de la Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, para la realización de su tesis "EFICACIA ANTIMICOTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE MINTHOSTACHYS MOLLIS (MUÑA) COMPARADO CON COMPRIMIDOS LIMPIADORES (FITTY DENT SUPER) EN LA PROLIFERACION DE CANDIDA ALBICANS INOCULADAS EN DISCOS DE RESINA . AREQUIPA 2023". La muestra fue traída al Laboratorio de Botánica al estado fenológico fresco, para su determinación en el Herbarium Arequipense (HUSA) y corresponde a la siguiente especie.

**Division** Magnoliophyta  
**Clase** Magnoliopsida  
**Subclase** Asteridae  
**Orden** Lamiales  
**Familia** Lamiaceae  
**Subfamilia** Nepetoideae  
**Tribu** Mentheae  
**Genero** *Minthostachys*  
**Especie** *Minthostachys mollis* **(Benth.) Griseb**

Se le expide la presente a solicitud del interesado




Arequipa, 8 de julio del 2024

Mg. Leoncio Mariño Herrera  
DIRECTOR  
*Herbarium Arequipense* (HUSA)


Avenida Daniel Alcides Carrión s/n mercado-Teléfono: (054) 237755 / 993659045

Anexo N°2: Control de calidad del aceite esencial



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS**  
**LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD**

Urb. San José S/N Umaccillo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 382938 ANEXO 1186  
 ✉ laboratoriodeensayo@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe 📍 Ajáico, 1350  
 AREQUIPA - PERU



**INFORME DE ENSAYO N° ANA13H24.005393**

---

**INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE**

Nombre del cliente : Kevin Eduardo Alejo Benique  
 Dirección del cliente : Complejo Hab. Fco Mostajo Cercado Ed. Dpto 402  
 RUC : No corresponde  
 Identificación del contacto : Kevin Eduardo Alejo Benique  
 Descripción de la muestra : Aceite esencial de Muña

**INFORMACIÓN DEL ENSAYO**

Condición del muestreo : Por el cliente  
 Tamaño de muestra : 10 mL  
 Fecha de recepción : 13/08/2024  
 Fecha de ejecución de ensayo : 13/08/2024 al 19/08/2024  
 Fecha de emisión de informe : 19/08/2024  
 Página : 1 de 2

---

**I. ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO:**  
 DETERMINACIÓN CUALITATIVA DE METABOLITOS SECUNDARIOS  
 CROMATOGRAFÍA GASEOSA CON DETECCIÓN DE MASAS (DENOMINACIÓN NIST)  
 MÉTODO DE CUANTIFICACIÓN, POR NORMALIZACIÓN INTERNA (ÁREA)

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADO
.alpha,-Pinene	%	3,68
.beta,-Pinene	%	3,37
.beta,-Myrcene	%	3,65
beta-Cymene	%	5,31
Eucalyptol	%	29,39
beta-Ocimene	%	15,33
gamma-Terpinen	%	2,34
beta-Linalool	%	8,48
Pulegone	%	22,02
Caryophyllene	%	3,66
Germacrene	%	2,77

**CONDICIONES CROMATOGRAFICOS**

**Modelo:** QP2010 ULTRA Marca: SHIMADZU  
**Tratamiento de la muestra**  
 -Diluir 15 uL de aceite esencial puro con hexano grado cromatografía de gases y llevar a fiola de 5ml,  
 -Tomar 1ml de la dilución en vial de lectura y proceder análisis,

**Parametros**  
 Temperatura de la columna: 70 °C  
 Temperatura de inyección: 240 °C  
 Modo de inyección: splitless  
 Numero de inyecciones: 2  
 Control de flujo: modo presión  
 Presión: 24,9 kPa  
 Flujo: 30,0 ml/ min

Código: LECC-15INF-002F ED.01 Fecha de Aprobación: 2022-08-18 Aprobación por: DT



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA  
FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS, BIOQUIMICAS Y BIOTECNOLOGICAS  
LABORATORIO DE ENSAYO Y CONTROL DE CALIDAD

Urb. San José S/N Umacollo CAMPUS UNIVERSITARIO H-204/205 ☎ + 51 54 302038 ANEXO 1166  
✉ laboratoriodensayo@ucsm.edu.pe | http://www.ucsm.edu.pe | 📄 Ap880 - 1250  
AREQUIPA - PERU



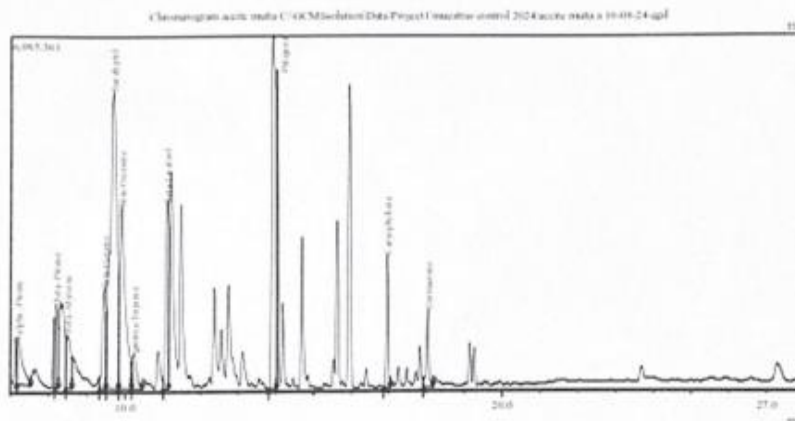
INFORME DE ENSAYO N° ANA13H24.005393

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre del cliente : Kevin Eduardo Alejo Benique  
Dirección del cliente : Complejo Hab. Fco Mostajo Cercado Ed. Dpto 402  
RUC : No corresponde  
Identificación del contacto : Kevin Eduardo Alejo Benique  
Descripción de la muestra : Aceite esencial de Muña

INFORMACIÓN DEL ENSAYO

Condición del muestreo : Por el cliente  
Tamaño de muestra : 10 mL  
Fecha de recepción : 13/08/2024  
Fecha de ejecución de ensayo : 13/08/2024 al 19/08/2024  
Fecha de emisión de informe : 19/08/2024  
Página : 2 de 2



Peak	R Time	I Time	F Time	Area	Area%	Height	Height%	A/I	Mark	Name
1	7.210	7.170	7.240	8954462	3.68	896438	3.07	8.56	✓	alpha-Pinene
2	8.107	8.100	8.217	8201223	3.37	1072407	7.42	8.96	✓	beta-Pinene
3	8.478	8.447	8.617	8878902	3.67	1077022	3.47	8.39	✓	beta-Mircene
4	9.470	9.330	9.500	12911077	5.31	1979204	6.50	6.52	✓	beta-Caryophyllene
5	9.684	9.500	9.550	7548879	29.39	9540434	19.17	12.21	✓	Eucalyptol
6	9.991	9.930	10.170	17271409	15.33	3561741	11.76	19.41	✓	beta-Camphor
7	10.271	10.170	10.457	7681721	2.54	881189	2.28	8.29	✓	gamma-Terpinen
8	11.101	11.067	11.190	20610424	8.44	7687413	22.10	5.58	✓	beta-Linalool
9	13.924	13.817	14.017	11731067	22.62	8813044	22.76	7.72	✓	Paligone
10	16.964	16.967	17.047	8897347	3.66	2096705	8.50	3.42	✓	Caryophyllene
11	18.073	17.920	18.180	6744119	2.77	1507980	4.95	4.47	✓	Camphor

OBSERVACIONES:

- La información proporcionada por el cliente es de responsabilidad exclusiva del mismo,
- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento previo y transporte de la muestra hasta el ingreso al LECC son responsabilidad del solicitante y los resultados emitidos en el presente informe se refieren a la muestra tal como se recibió,
- Los resultados emitidos en el presente informe se relacionan únicamente a las muestras ensayadas y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Este documento no debe ser reproducido, sin autorización escrita del Laboratorio de Ensayo y Control de Calidad

D. Ricardo A. Abril Ramirez  
COFDA 00624  
ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD LECC

Código: LECC-15INF-002F ED.01 Fecha de Aprobación: 2022-08-16 Aprobación por



Anexo N°3: Cepa de *Cándida albicans*



**GenLab**  
del Perú

Gen Lab del Perú S.A.C  
Jr. Capac Yupanqui N°. 2434  
Lince - Lima - Perú  
Central Telefónica  
(51-1) 203-7500, (51-1) 203-7501  
Email : ventas@genlabperu.com  
Web Site : www.genlabperu.com

RUC N°:20501262260  
**FACTURA  
ELECTRONICA  
F001-018541**

Page 1 of 1

Fecha emisión : 19/08/2024	RUC: 20141637941
Cliente: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
Dirección: S/N URB. SAN JOSE (UMACOLLO) AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA - Peru	
Tipo Mov. : VTA LOCAL/APLIC. ANTICIPO	
Lugar de destino : PIEDRA SANTA II V 9 YANAHUARA	Anticipo: F002-003291

G.Remisión T001003920	Orden Compra: 065757	N° Pedido : 036878	Fecha Vcto : 19/08/2024
--------------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------

Código	Descripción	Cant	U/M	Valor Unif.	Dcto	Sub-Total
H03926-A	KWIK-STIK Candida albicans derived from ATCC® 90028™	1.00	UNC	491.3400	0.00	491.34



CONTADO			
Cuotas	Forma Pago	Importe	Fecha Venc.
1	Contado S/	0.00	19/08/2024
	Retención (3%) S/	0.00	
	Detracción (%) S/	0.00	
	Penalidad		
	Monto Pendiente de Pago S/	0.00	

Sub-Total	0.00
Anticipo	491.34
Op. Gravada S/	491.34
IGV 18%	0.00
Importe Total S/	0.00

MONTO ES IGUAL A CERO. SOLES

Representacion Impresa de la Factura Electrónica  
Consulte : <http://cpe.genlabperu.com>

Observaciones de SUNAT :

La FACTURA numero 20501262260-01-F001-018541, ha sido aceptada

Despues de Vencido el plazo de cancelacion, se recargará el interes legal correspondiente.

Sirvanse Realizar el Deposito Respectivo a las Siguietes Ctas Bancarias:

BCP SOLES 193-1440607-0-84 CCI 00219300144060708418

BBVA SOLES 0011-0139-0100024183-34 CCI 011-139-000100024183-34

Anexo N°4: Permiso para uso del laboratorio



Universidad Católica de Santa María

Oficina de Contabilidad  
Avenida San Jerónimo 516  
Arequipa - Arequipa - Arequipa  
<http://www.ucsm.edu.pe> (054)382038 [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe)

**RUC 20141637941**  
**BOLETA DE VENTA**  
**ELECTRONICA**  
**B040 - 00004928**

Señor(es) : ALEJO BENIQUE, KEVIN EDUARDO  
DNI : 70372778  
Dirección :

Fecha : 16-AGO-2024  
Moneda : SOLES  
Condiciones : CONTADO  
Forma pago : EFECTIVO

Cant.	Unidad	Descripción	P.Unitario	P.Total
1.00	SERVICIO	ALQUILER DE LABORATORIO POR EL USO DE LABORATORIO	300.000000	300.00

SON : TRESCIENTOS CON 00/100 SOLES

S/ 300.00



Esta es una representación impresa de  
la BOLETA DE VENTA  
ELECTRONICA  
Puede verificarla utilizando su clave  
SOL

46EQCvhH0pcmUXtAjzjeK4cJE0=

La Universidad Católica de Santa María es Agente de Retención por R.S.  
228-2012/SUNAT  
Cta.Cte. S/ 215-0075832-0-95 BCP CCI S/ 002-215-000075832095-26  
Cta.Cte. U\$ 215-0075834-1-25 BCP CCI U\$ 002-215-000075834125-29  
Cta.Detracciones S/ 00-101-067009 B.NACION

Punto:CONT1 Operador:41464207

Anexo N°5: Ficha de Registro

Medicamento:				
Horas:				
Número de placa Petri	Proliferación de <i>Cándida albicans</i> alrededor del disco de resina			
	Nulo (-)	Leve (+)	Moderado (++)	Abundante (+++)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

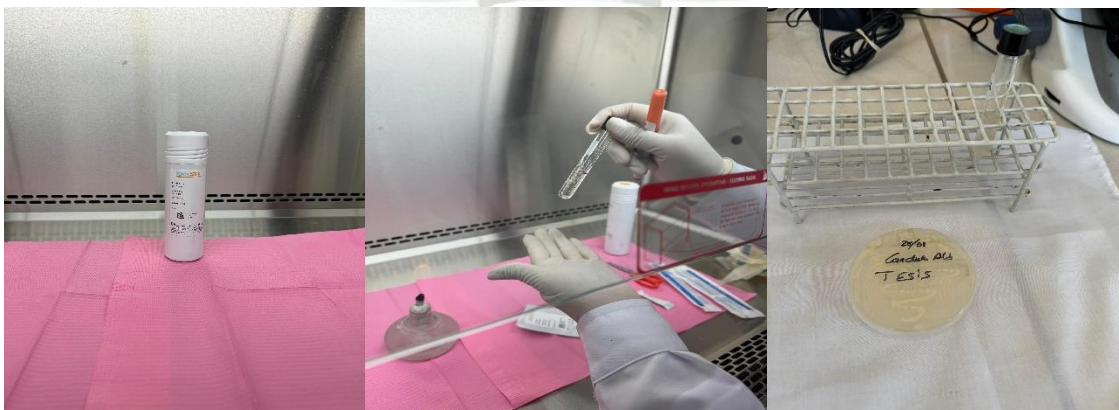
Anexo N°6: Obtención del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña)



Anexo N°7: fotopolimerización de discos de resina



Anexo N°8: Viabilización de la cepa *Cándida albicans* ATCCR 90028™



Anexo N°9: Centrifugar el aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) para quitar impurezas



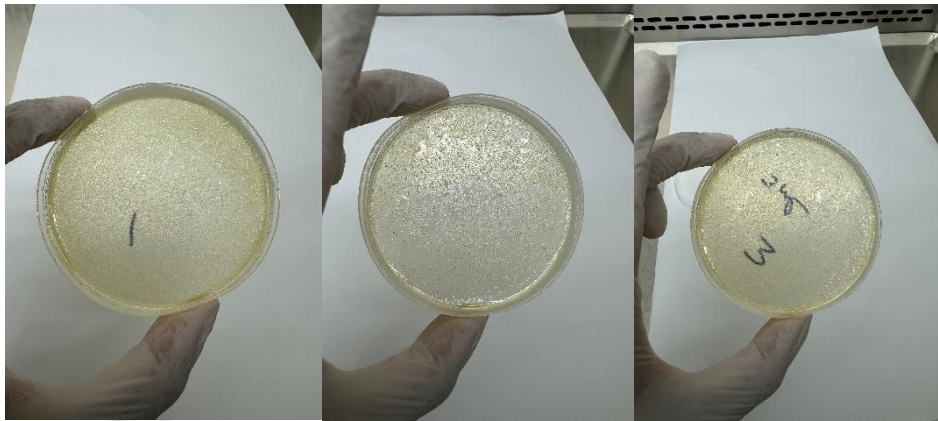
Anexo N°10: estandarización de la cepa *Cándida albicans* ATCCR 90028™ en espectrofotómetro



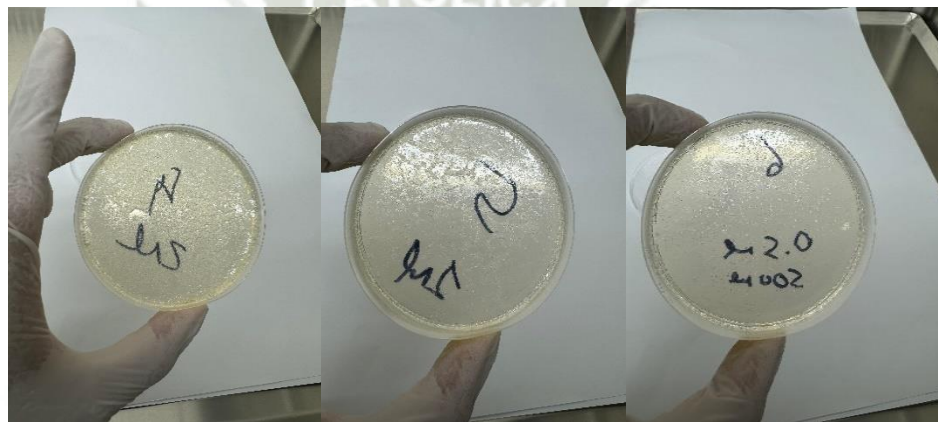
Anexo N°11: prueba para hallar la concentración mínima inhibitoria y concentración mínima fungicida del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) contra *Cándida albicans*



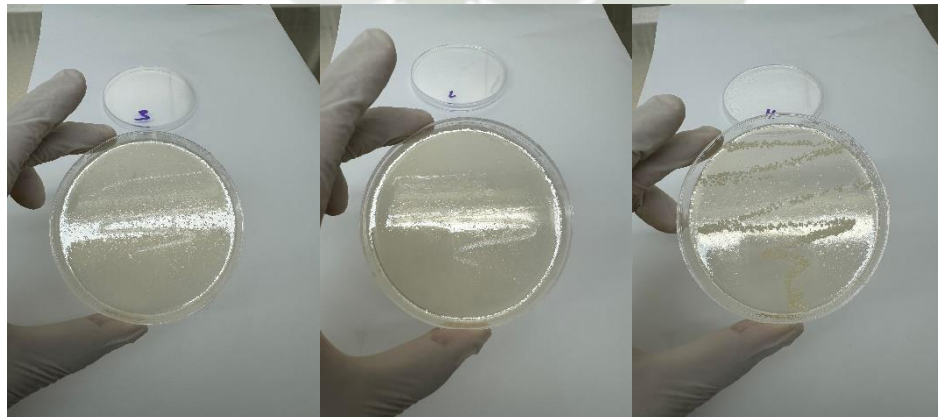
Concentración al 10% - Concentración al 8% - Concentración al 6%



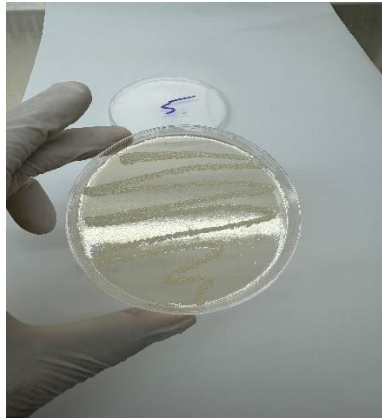
Concentración al 4% - Concentración al 2% - Concentración al 1%



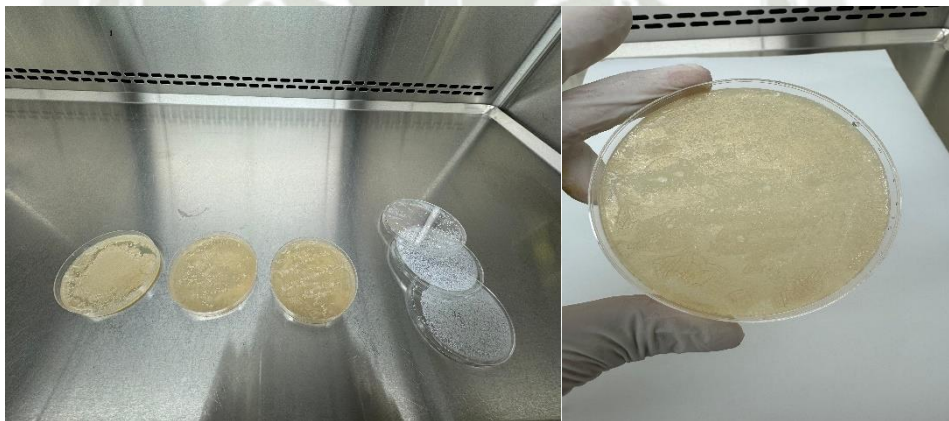
Concentración al 0.75% - Concentración al 0.5% - Concentración al 0.25%



Concentración al 0.125%



Pruebas control negativo

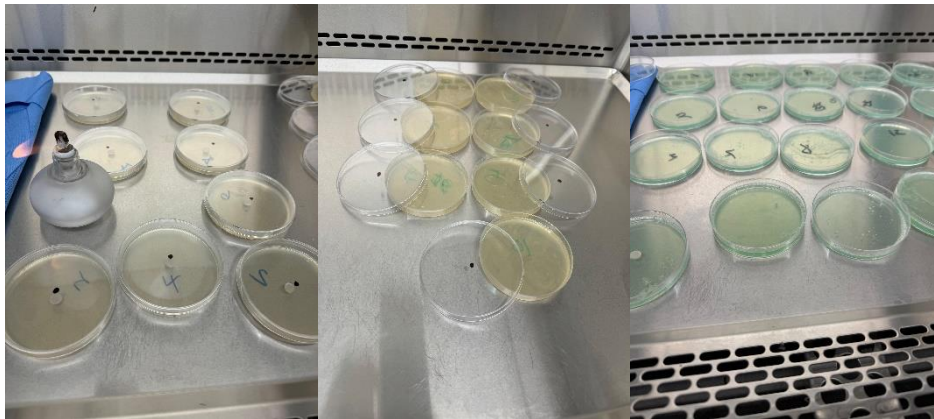


Anexo 12: Comparación de la eficacia antimicótica del aceite esencial de *Minthostachys Mollis* (muña) con los comprimidos limpiadores (fitty dent super)

Discos inoculados con la cepa de *Cándida albicans* 24 horas



Preparación de los medios Sabouraud con Aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) al 0.5% y comprimidos limpiadores (fitty dent).

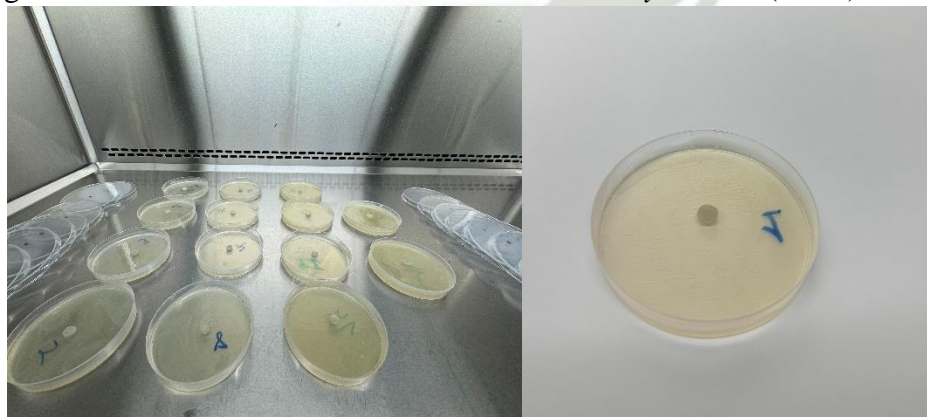


Control a las 24 horas

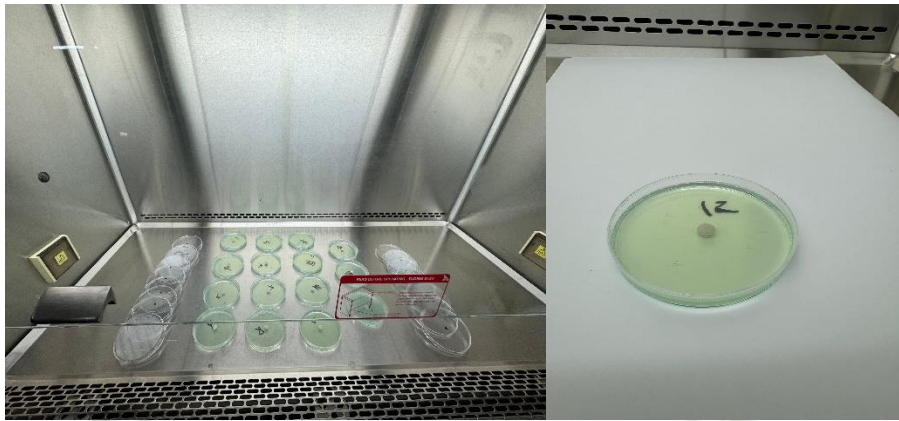
Control negativo



Agar Sabouraud con aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) al 0.5%

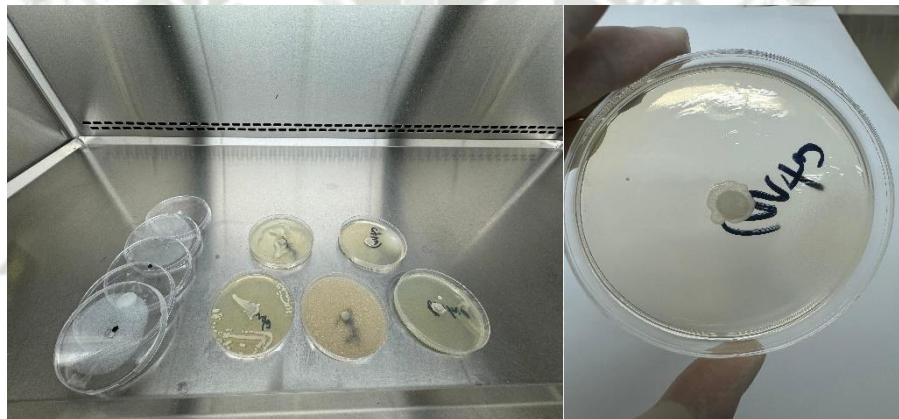


Agar Sabouraud con Comprimidos limpiadores (fitty dent super)

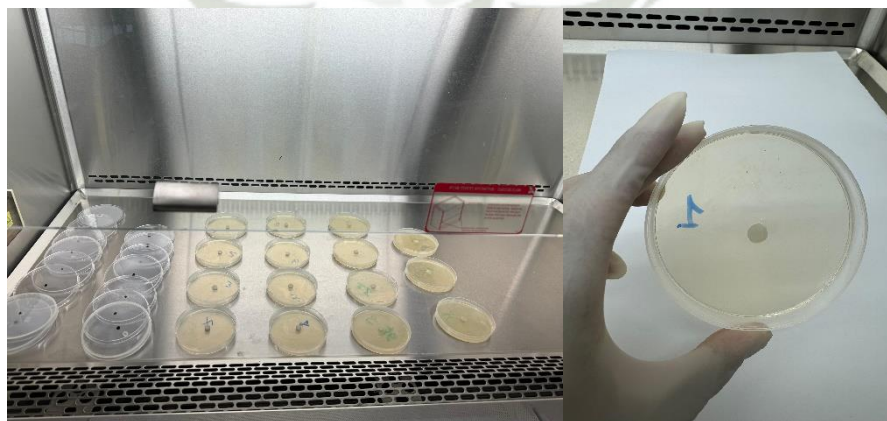


Control a las 48 horas

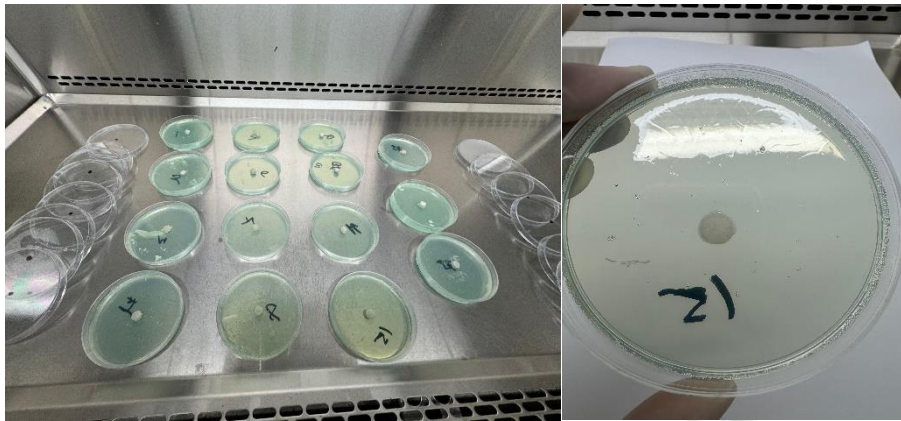
Control negativo



Agar Sabouraud con aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) al 0.5%



Agar Sabouraud con Comprimidos limpiadores (fitty dent super)



Control a las 72 horas

Control negativo



Agar Sabouraud con aceite esencial de *Minthostachys mollis* (muña) al 0.5%



Agar Sabouraud con Comprimidos limpiadores (fitty dent super)

