

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA

-
-
-
-
-
-



TESIS

-

**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA IN VITRO DEL
ESMALTE DE UÑAS FORMULADO CON LA MEZCLA DE LOS
ACEITES ESENCIALES DE *Flourensia polycephala* Dillon (PAUCA)
Y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (PUNA SALVIA) FRENTE A
Trichophyton rubrum ATCC 28188**

PRESENTADO POR:

rRODORMRR

rRRMUDRO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO**

ASESORA:

DrRDROM

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA INVITRO DEL ESMALTE DE UÑAS FORMULADO CON LA MEZCLA DE LOS ACEITES ESENCIALES DE *Flourensia polycephala* Dillon (PAUCA) Y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (PUNA SALVIA) FRENTE A *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

presentado por: BEATRIZ CONDORJ GAMARRA con DNI Nro.: 71737031 presentado por: CARLA ANYHELA BERMÚDEZ ARAGÓN con DNI Nro.: 73037099 para optar el título profesional/grado académico de QUÍMICO FARMACÉUTICO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 6%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 13 de diciembre de 2024

Firma

Post firma Carla del Carpio Jiménez

Nro. de DNI 23945000

ORCID del Asesor 0000 - 0001 - 7487 - 354X

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:415623753

Beatriz Condori

TESIS FINAL BEATRIZ CONDORI Y CARLA BERMUDEZ.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:415623753

Fecha de entrega

12 dic 2024, 8:16 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

12 dic 2024, 8:20 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS FINAL BEATRIZ CONDORI Y CARLA BERMUDEZ.pdf

Tamaño de archivo

5.4 MB

176 Páginas

38,496 Palabras

218,970 Caracteres

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 5%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
46 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

□

DEDICATORIA

A mi querida madre CELIA, por haber sido mi soporte en este largo camino, que, con su apoyo y amor incondicional, este logro no habría sido posible.

A mis tías, MERCEDES y ELSA, quienes siempre me brindaron los ánimos para no rendirme y cumplir cada una de mis metas permitiéndome llegar hasta aquí.

Anyhela

A mis padres SIMON y ADELA, con demasiado amor y cariño a ellos, porque han dado razón a mi vida, su apoyo incondicional en todo sentido, por el arduo trabajo y sacrificio de todos estos años, todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

A mis hermanos ALVARO y ENZO porque son mi motivación para yo ser mejor persona y profesional.

Al Dr. FERNANDO, porque en su momento me apoyo incondicionalmente en la ejecución de esta tesis, no haberme dejado caer en los momentos difíciles y siempre creyó en mí.

Beatriz

□

□

□

□

□

□

□

□

□

□

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por haber sido mi fuerza y guía durante mi formación académica y personal.

A mi familia por siempre inculcarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A mi asesora Dra. Carla del Carpio Jiménez, mi más sincero agradecimiento y afecto, por el apoyo incondicional en todo momento, la paciencia para guiarnos y la confianza depositada durante la elaboración de esta tesis. A los docentes de los laboratorios de Farmacia Q.F. Giancarlo, de química Ing. Washintong y al Blgo. Víctor Tapia quienes nos brindaron apoyo y sugerencias.

A mi mejor amiga y compañera de tesis, por compartir esta aventura conmigo, por los debates, el apoyo, las noches en vela, la paciencia y las risas que hicieron que este camino sea más llevadero.

Carla Anyhela Bermúdez Aragón

A Dios por bendecirme día a día, guiarme y ser mi fuerza en los momentos más difíciles y permitirme haber llegado hasta aquí.

A toda mi familia por apoyarme en cada etapa de mi vida.

A la Dra. Carla del Carpio Jiménez, nuestra asesora quien dedico su tiempo y esfuerzo de forma incondicional, así como sus conocimientos; además de brindarnos a entera disposición el laboratorio de Tecnología Farmacéutica para la ejecución de esta investigación y cumpla con los objetivos deseados,

Al Q.F. Giancarlo Gutiérrez de la escuela de Farmacia y Bioquímica, al Ing. Washintong de la facultad de ciencias Químicas y al Blgo. Víctor Tapia, docentes de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, quienes nos apoyaron incondicionalmente con equipos de laboratorio, insumos y demás, así como sus conocimientos en su área.

Al Sr. Noe Chávez y su familia, por ayudarnos con sus conocimientos en botánica a la identificación y recolección de las especies vegetales, además de ser parte de mi familia.

A Carla Anyhela, mi compañera de tesis, con quien recorrimos juntas este camino tan importante en nuestras vidas pasando desvelos, preocupaciones y risas hasta la culminación del mismo.

Beatriz Condori Gamarra

RESUMEN

El estudio se realizó en el área de influencia del Parque Nacional Morichales de la provincia de Zamora Chinchipe, en la zona de influencia del río Tarma. El objetivo principal fue identificar y describir la diversidad de plantas acuáticas y emergentes presentes en el área de estudio, así como evaluar su estado de conservación y las amenazas que enfrentan.

Se recolectaron muestras de plantas acuáticas y emergentes en cuatro puntos de muestreo. Las especies identificadas fueron *Flourensia polycephala* D. Don, *Lepechinia meyenii* DC., *Trichophyton rubrum* (L.) Rostk Schmidt y *M. sp.* (M. sp.).

Las plantas acuáticas y emergentes son importantes para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos. Sin embargo, enfrentan diversas amenazas, como la contaminación del agua, el uso excesivo de pesticidas y herbicidas, y la alteración del hábitat.

Es necesario implementar medidas de conservación y manejo sostenible de estas plantas acuáticas y emergentes, así como promover la investigación científica para comprender mejor su ecología y su importancia en los ecosistemas acuáticos.

El estudio se realizó en el área de influencia del Parque Nacional Morichales de la provincia de Zamora Chinchipe, en la zona de influencia del río Tarma. El objetivo principal fue identificar y describir la diversidad de plantas acuáticas y emergentes presentes en el área de estudio, así como evaluar su estado de conservación y las amenazas que enfrentan.

Se recolectaron muestras de plantas acuáticas y emergentes en cuatro puntos de muestreo. Las especies identificadas fueron *Flourensia polycephala* D. Don, *Lepechinia meyenii* DC., *Trichophyton rubrum* (L.) Rostk Schmidt y *M. sp.* (M. sp.).

Las plantas acuáticas y emergentes son importantes para la biodiversidad y el equilibrio ecológico de los ecosistemas acuáticos. Sin embargo, enfrentan diversas amenazas, como la contaminación del agua, el uso excesivo de pesticidas y herbicidas, y la alteración del hábitat.

Es necesario implementar medidas de conservación y manejo sostenible de estas plantas acuáticas y emergentes, así como promover la investigación científica para comprender mejor su ecología y su importancia en los ecosistemas acuáticos.

Palabras claves: plantas acuáticas, plantas emergentes, *Trichophyton rubrum*

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente trabajo tiene como objetivo principal investigar el comportamiento de los factores de riesgo asociados a la contaminación ambiental en el área de estudio, considerando los aspectos de salud pública y ambiental. Se analizará el impacto de los contaminantes atmosféricos, hídricos y del suelo, así como la exposición de la población a estos factores de riesgo. Se evaluará el nivel de contaminación y se comparará con los estándares establecidos por las autoridades competentes. Se investigará el origen de los contaminantes y se evaluará la efectividad de las medidas de control y prevención implementadas. Se analizará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental. Se investigará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental.

El presente trabajo tiene como objetivo principal investigar el comportamiento de los factores de riesgo asociados a la contaminación ambiental en el área de estudio, considerando los aspectos de salud pública y ambiental. Se analizará el impacto de los contaminantes atmosféricos, hídricos y del suelo, así como la exposición de la población a estos factores de riesgo. Se evaluará el nivel de contaminación y se comparará con los estándares establecidos por las autoridades competentes. Se investigará el origen de los contaminantes y se evaluará la efectividad de las medidas de control y prevención implementadas. Se analizará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental. Se investigará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental.

El presente trabajo tiene como objetivo principal investigar el comportamiento de los factores de riesgo asociados a la contaminación ambiental en el área de estudio, considerando los aspectos de salud pública y ambiental. Se analizará el impacto de los contaminantes atmosféricos, hídricos y del suelo, así como la exposición de la población a estos factores de riesgo. Se evaluará el nivel de contaminación y se comparará con los estándares establecidos por las autoridades competentes. Se investigará el origen de los contaminantes y se evaluará la efectividad de las medidas de control y prevención implementadas. Se analizará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental. Se investigará el impacto de los contaminantes en la salud humana y en el medio ambiente, así como en la economía y en la calidad de vida de la población. Se evaluará el nivel de conciencia ambiental de la población y se promoverá la participación ciudadana en la gestión ambiental.

□

CAPITULO II

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

RIVERA, R. (2010) "COMPOSICIÓN QUÍMICA, ANÁLISIS ENANTIOMÉRICO, EVALUACIÓN SENSORIAL AEDA Y ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL ACEITE ESENCIAL DE LA PLANTA ECUATORIANA *Lepechinia mutica* Benth (LAMIACEAE)" Tesis de grado, Universidad de Cuenca, Ecuador.

Objetivos: Determinar la composición química, análisis enantiomérico, evaluación sensorial aEDA y actividad antifúngica del aceite esencial de *Lepechinia mutica*.

Método: Se realizó el análisis de la composición química mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), el análisis enantiomérico mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y la actividad antifúngica mediante ensayos de difusión en agar.

Resultados: Se obtuvo el aceite esencial de *Lepechinia mutica* mediante hidrodestilación a vapor de agua. El análisis de la composición química mediante GC-MS mostró la presencia de 15 compuestos, siendo el más abundante el cineol (38,5%). El análisis enantiomérico mediante HPLC mostró la presencia de dos enantiómeros del cineol, el (+)-cineol y el (-)-cineol, en una proporción de 1:1. La actividad antifúngica del aceite esencial se evaluó mediante ensayos de difusión en agar contra tres especies de hongos: *C. albicans*, *M. canis* ($2,2 < \text{CMI} \leq 4,5 \text{ mg/ml}$ y $4,5 < \text{MCF} \leq 9 \text{ mg/ml}$) y *T. rubrum* ($2,2 < \text{CMI} \leq 4,5 \text{ mg/ml}$ y $\text{CMF} > 9 \text{ mg/ml}$).

Conclusiones: El aceite esencial de *Lepechinia mutica* posee una actividad antifúngica significativa contra *Microsporium canis*.

□

□

□

R.O.M “EFECTO INHIBITORIO DE LOS EXTRACTOS DE HOJAS EN (*Flourensia cernua*) SOBRE HONGOS DE INTERÉS CLÍNICO”.

D... U... d... r...

Objetivo: ... *Flourensia cernua* ... *C. albicans* ... *C. glabrata* ... *C. tropicalis*

Metodología: ... *Floreunsia cernua* ... *Candida albicans, glabrata y tropicalis*

Resultados: ... *F. cernua* ... *C. albincas, tropicalis y glabrata* ... *C. albicans* ... *C. tropicalis*, ...

□

O “ACTIVIDAD ANTIDERMATOFÍTICA DE UNA PLANTA NATIVA DEL NOA”.

U... R...

Objetivo: D... *Flourensia fiebrigii* ...

Metodología: ... *Florencia fiebrigii* ... *Trichophyton rubrum* ...

Resultados: ... *F. fiebrigii* ... *T. rubrum* ...

□

Objetivo: evaluar la actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Trichophyton rubrum* y el extracto de *Origanum vulgare* contra cepas de *T. rubrum*.

Metodología: se realizó un ensayo de difusión por agar para evaluar la actividad antimicrobiana de los extractos de *Trichophyton rubrum* y *Origanum vulgare* contra cepas de *T. rubrum*. Se utilizaron cepas ATCC de *T. rubrum* y se evaluó el diámetro de la zona de inhibición (ZI) en milímetros. Se realizaron tres repeticiones por cada muestra y se calculó el promedio. Se utilizó un control negativo (agua destilada) y un control positivo (clorhexidina alcohólica).

Resultados: se observó una actividad antimicrobiana significativa de los extractos de *Trichophyton rubrum* y *Origanum vulgare* contra cepas de *T. rubrum*. El extracto de *Trichophyton rubrum* presentó una ZI promedio de 12 mm, mientras que el extracto de *Origanum vulgare* presentó una ZI promedio de 10 mm. El control negativo no presentó actividad antimicrobiana.

Conclusiones: se concluye que los extractos de *Trichophyton rubrum* y *Origanum vulgare* presentan actividad antimicrobiana significativa contra cepas de *T. rubrum*. Estos resultados sugieren que estos extractos podrían ser utilizados como agentes antimicrobianos en la prevención y tratamiento de infecciones por *T. rubrum*.

□

MARM “EVALUACION DE LA ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Clinopodium brevicalyx* (cjuñuca), FORMULACIÓN DE UNA EMULSION TÓPICA Y EVALUACIÓN IN VITRO DE SU ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA SOBRE CEPAS ATCC DE *Trichophyton rubrum*” URO O D RM O U M U D D O D O U R D D O D O D O D O U O

Objetivo: evaluar la actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Clinopodium brevicalyx* contra cepas de *T. rubrum*.

Metodología: se realizó un ensayo de difusión por agar para evaluar la actividad antimicrobiana del aceite esencial de *Clinopodium brevicalyx* contra cepas de *T. rubrum*. Se utilizaron cepas ATCC de *T. rubrum* y se evaluó el diámetro de la zona de inhibición (ZI) en milímetros. Se realizaron tres repeticiones por cada muestra y se calculó el promedio. Se utilizó un control negativo (agua destilada) y un control positivo (clorhexidina alcohólica).

□

Resultados: Se realizó un análisis de la muestra de agua de la zona de estudio, donde se identificó la presencia de *Trichophyton rubrum* y *Lepechinia meyenii*. Los resultados indican que la muestra contiene una alta concentración de estos hongos, lo que sugiere un alto grado de contaminación. Además, se observó la presencia de otros microorganismos, como bacterias y algas, que también contribuyen a la contaminación del agua.

Conclusiones: Se concluye que el agua de la zona de estudio está altamente contaminada con hongos, principalmente *T. rubrum* y *L. meyenii*. Esto representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, por lo que se recomienda tomar medidas inmediatas para reducir la contaminación.

2.2. ESTADO DEL ARTE

El presente estudio se realizó en el marco del OM de la Universidad de la Plata, donde se investigó la presencia de hongos en el agua de la zona de estudio. Los resultados obtenidos indican que el agua está altamente contaminada con hongos, lo que representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

El presente estudio se realizó en el marco del OM de la Universidad de la Plata, donde se investigó la presencia de hongos en el agua de la zona de estudio. Los resultados obtenidos indican que el agua está altamente contaminada con hongos, lo que representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Según evidencia científica y diferentes trabajos de investigación, se ha demostrado que la contaminación del agua por hongos puede causar enfermedades graves, como la aspergilosis y la mucormicosis. Por lo tanto, es necesario tomar medidas inmediatas para reducir la contaminación del agua y proteger la salud pública.

El presente estudio se realizó en el marco del URU de la Universidad de la Plata, donde se investigó la presencia de hongos en el agua de la zona de estudio. Los resultados obtenidos indican que el agua está altamente contaminada con hongos, lo que representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Además, se observó la presencia de otros microorganismos, como bacterias y algas, que también contribuyen a la contaminación del agua. En conclusión, se recomienda tomar medidas inmediatas para reducir la contaminación del agua y proteger la salud pública.

2.3. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS

2.3.1. *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca)

2.3.1.1. Clasificación taxonómica

Républica Dominicana

Universidad Nacional Agraria

Facultad de Agronomía y Zootecnia

Departamento de Ordenamiento y Manejo

Manejo y Conservación de Recursos

Curso de Recursos Acuáticos

Alumno: *Flourensia polycephala* Dillon

Figura 1. *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca)



Figura 1. *Flourensia polycephala* Dillon. Fue extraído de “Museo Nacional de Historia y Geografía del Instituto Smithsonian”



2.3.1.2. Nombres Comunes

“
”

2.3.1.3. Descripción Botánica de la especie

Planta herbácea perenne de gran porte, con tallos erguidos y gruesos, que forman un denso matete. Las hojas son grandes, lanceoladas a ovadas, con el ápice agudo o acuminado y la base truncada o subcordada. El nervio principal es muy fuerte y se prolonga hasta el ápice. Las nervaduras secundarias son unidas o poco separadas y forman un ángulo agudo con el nervio principal. Las flores son pequeñas, blancas y aparecen en racimos terminales. El fruto es una baya de estructura carnosa que se abre por la parte superior.

Se reconocen cuatro especies principales de esta familia: *F. macrophylla*, *F. angustifolia*, *F. Polycephala*, *F. peruviana*.

Esta familia es ampliamente distribuida en América Latina, especialmente en los países de la zona andina y amazónica. Sus usos tradicionales incluyen la preparación de infusiones para tratar problemas digestivos y como purgante natural.

2.3.1.4. Antecedentes etnobotánicos y etnofarmacológicos

Los usos tradicionales de esta familia se remontan a siglos atrás. Se ha reportado que se utiliza como purgante natural para tratar enfermedades gastrointestinales, así como para el manejo de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. En la medicina tradicional peruana se le atribuyen propiedades diuréticas y analgésicas.

En el Perú, especialmente en la región de Ayacucho y Arequipa, se sigue utilizando ampliamente para el tratamiento de la hipertensión y la diabetes. Se recomienda su consumo en infusiones o decocciones.

2.3.1.5. Fitoquímica, Farmacología Y Toxicología

Los principios activos presentes en esta familia incluyen compuestos fenólicos, flavonoides y taninos. Estos compuestos son responsables de las propiedades purgantes, diuréticas y analgésicas observadas en los usos tradicionales.

□

Figura 2. *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (Puna salvia)

□

□

□

□

□

□

□



Figura 2. *Lepechinia meyenii* Fue extraído de “Museo Nacional de Historia y Instituto Smithsonian”

2.3.2.4. Antecedentes etnobotánicos y etnofarmacológicos

Lepechinia meyenii

D

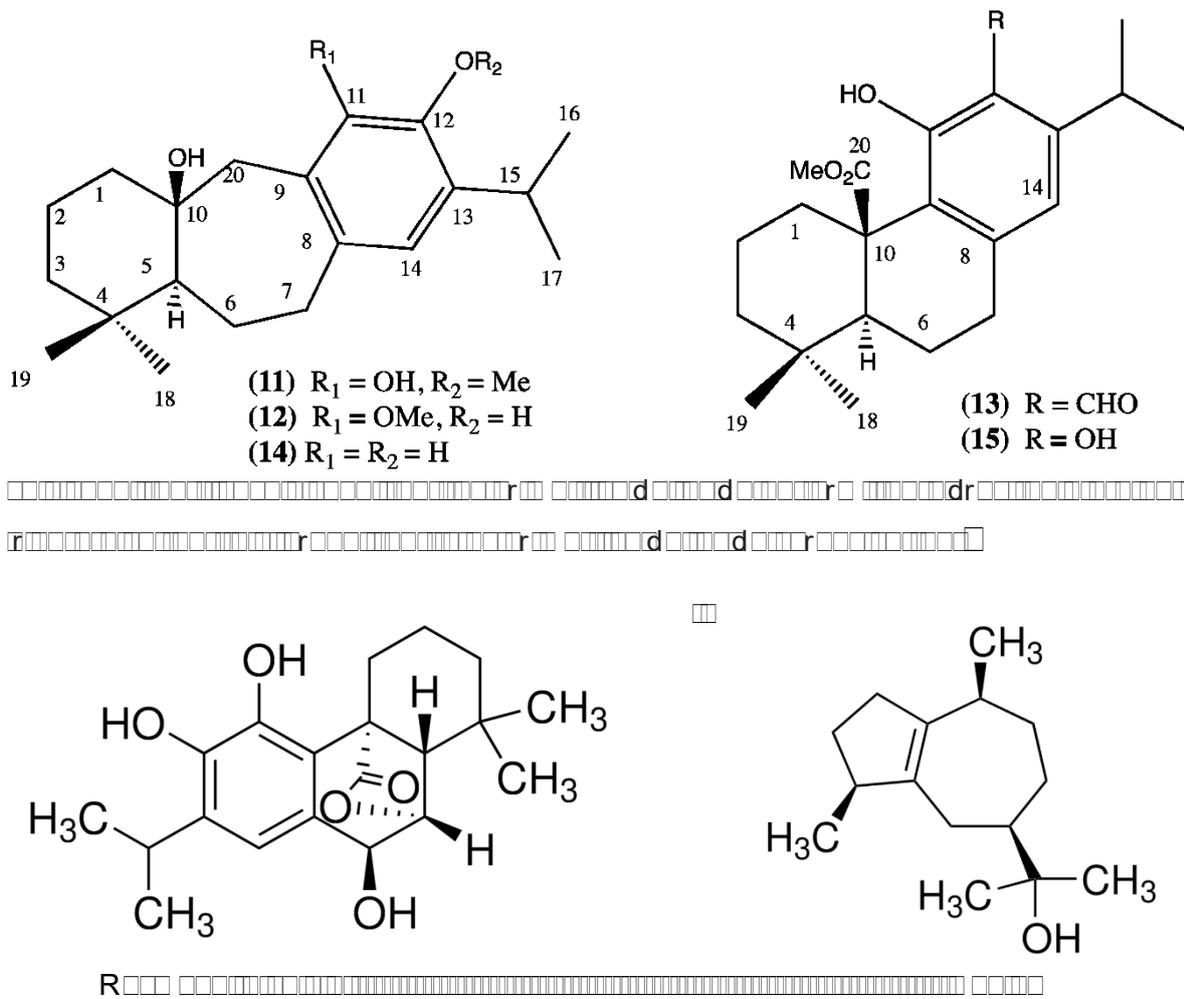
□

2.3.2.5. Fitoquímica, Farmacología y Toxicología

Diferentes diterpenos aislados de *Lepechinia*

Lepechinia meyenii

Figura 3. Estructuras de diterpenos aislados de *Lepechinia meyenii*



Fuente: Recolectado de "*Lepechinia*

□

Tabla 1. Composición química del aceite esencial de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling

Número	Nombre del compuesto (NIST08.L)	tR (min)	% en la muestra (áreas relativas)
01	α -pineno	10.1	1.2
02	β -pineno	10.3	1.5
03	β -myrceno	10.5	1.8
04	limoneno	10.7	2.1
05	diacetil succinato	10.9	2.4
06	linalil acetato	11.1	2.7
07	β -cariofileno	11.3	3.0
08	1,8-cineol	11.5	3.3
09	1,8-cineol	11.7	3.6
10	linalil acetato	11.9	3.9
11	linalil acetato	12.1	4.2
12	linalil acetato	12.3	4.5
13	linalil acetato	12.5	4.8
14	Myrceno	12.7	5.1
15	linalil acetato	12.9	5.4
16	1,8-cineol	13.1	5.7
17	1,8-cineol	13.3	6.0
18	α -pineno	13.5	6.3
19	linalil acetato	13.7	6.6
20	α -terpineno	13.9	6.9
21	β -terpineno	14.1	7.2
22	α -terpineno	14.3	7.5
23	β -terpineno	14.5	7.8
24	β -terpineno	14.7	8.1
25	1,8-cineol	14.9	8.4
26	α -terpineno	15.1	8.7
27	1,8-cineol	15.3	9.0
28	γ -terpineno	15.5	9.3
29	1,8-cineol	15.7	9.6
30	β -terpineno	15.9	9.9
31	α -terpineno	16.1	10.2
32	1,8-cineol	16.3	10.5
33	α -terpineno	16.5	10.8
34	β -terpineno	16.7	11.1
35	α -terpineno	16.9	11.4
36	1,8-cineol	17.1	11.7
37	α -terpineno	17.3	12.0
38	β -terpineno	17.5	12.3
39	α -terpineno	17.7	12.6
40	1,8-cineol	17.9	12.9
41	δ -cadineno	18.1	13.2
42	1,8-cineol	18.3	13.5

Fuente: [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67] [68] [69] [70] [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79] [80] [81] [82] [83] [84] [85] [86] [87] [88] [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100] [101] [102] [103] [104] [105] [106] [107] [108] [109] [110] [111] [112] [113] [114] [115] [116] [117] [118] [119] [120] [121] [122] [123] [124] [125] [126] [127] [128] [129] [130] [131] [132] [133] [134] [135] [136] [137] [138] [139] [140] [141] [142] [143] [144] [145] [146] [147] [148] [149] [150] [151] [152] [153] [154] [155] [156] [157] [158] [159] [160] [161] [162] [163] [164] [165] [166] [167] [168] [169] [170] [171] [172] [173] [174] [175] [176] [177] [178] [179] [180] [181] [182] [183] [184] [185] [186] [187] [188] [189] [190] [191] [192] [193] [194] [195] [196] [197] [198] [199] [200] [201] [202] [203] [204] [205] [206] [207] [208] [209] [210] [211] [212] [213] [214] [215] [216] [217] [218] [219] [220] [221] [222] [223] [224] [225] [226] [227] [228] [229] [230] [231] [232] [233] [234] [235] [236] [237] [238] [239] [240] [241] [242] [243] [244] [245] [246] [247] [248] [249] [250] [251] [252] [253] [254] [255] [256] [257] [258] [259] [260] [261] [262] [263] [264] [265] [266] [267] [268] [269] [270] [271] [272] [273] [274] [275] [276] [277] [278] [279] [280] [281] [282] [283] [284] [285] [286] [287] [288] [289] [290] [291] [292] [293] [294] [295] [296] [297] [298] [299] [300] [301] [302] [303] [304] [305] [306] [307] [308] [309] [310] [311] [312] [313] [314] [315] [316] [317] [318] [319] [320] [321] [322] [323] [324] [325] [326] [327] [328] [329] [330] [331] [332] [333] [334] [335] [336] [337] [338] [339] [340] [341] [342] [343] [344] [345] [346] [347] [348] [349] [350] [351] [352] [353] [354] [355] [356] [357] [358] [359] [360] [361] [362] [363] [364] [365] [366] [367] [368] [369] [370] [371] [372] [373] [374] [375] [376] [377] [378] [379] [380] [381] [382] [383] [384] [385] [386] [387] [388] [389] [390] [391] [392] [393] [394] [395] [396] [397] [398] [399] [400] [401] [402] [403] [404] [405] [406] [407] [408] [409] [410] [411] [412] [413] [414] [415] [416] [417] [418] [419] [420] [421] [422] [423] [424] [425] [426] [427] [428] [429] [430] [431] [432] [433] [434] [435] [436] [437] [438] [439] [440] [441] [442] [443] [444] [445] [446] [447] [448] [449] [450] [451] [452] [453] [454] [455] [456] [457] [458] [459] [460] [461] [462] [463] [464] [465] [466] [467] [468] [469] [470] [471] [472] [473] [474] [475] [476] [477] [478] [479] [480] [481] [482] [483] [484] [485] [486] [487] [488] [489] [490] [491] [492] [493] [494] [495] [496] [497] [498] [499] [500] [501] [502] [503] [504] [505] [506] [507] [508] [509] [510] [511] [512] [513] [514] [515] [516] [517] [518] [519] [520] [521] [522] [523] [524] [525] [526] [527] [528] [529] [530] [531] [532] [533] [534] [535] [536] [537] [538] [539] [540] [541] [542] [543] [544] [545] [546] [547] [548] [549] [550] [551] [552] [553] [554] [555] [556] [557] [558] [559] [560] [561] [562] [563] [564] [565] [566] [567] [568] [569] [570] [571] [572] [573] [574] [575] [576] [577] [578] [579] [580] [581] [582] [583] [584] [585] [586] [587] [588] [589] [590] [591] [592] [593] [594] [595] [596] [597] [598] [599] [600] [601] [602] [603] [604] [605] [606] [607] [608] [609] [610] [611] [612] [613] [614] [615] [616] [617] [618] [619] [620] [621] [622] [623] [624] [625] [626] [627] [628] [629] [630] [631] [632] [633] [634] [635] [636] [637] [638] [639] [640] [641] [642] [643] [644] [645] [646] [647] [648] [649] [650] [651] [652] [653] [654] [655] [656] [657] [658] [659] [660] [661] [662] [663] [664] [665] [666] [667] [668] [669] [670] [671] [672] [673] [674] [675] [676] [677] [678] [679] [680] [681] [682] [683] [684] [685] [686] [687] [688] [689] [690] [691] [692] [693] [694] [695] [696] [697] [698] [699] [700] [701] [702] [703] [704] [705] [706] [707] [708] [709] [710] [711] [712] [713] [714] [715] [716] [717] [718] [719] [720] [721] [722] [723] [724] [725] [726] [727] [728] [729] [730] [731] [732] [733] [734] [735] [736] [737] [738] [739] [740] [741] [742] [743] [744] [745] [746] [747] [748] [749] [750] [751] [752] [753] [754] [755] [756] [757] [758] [759] [760] [761] [762] [763] [764] [765] [766] [767] [768] [769] [770] [771] [772] [773] [774] [775] [776] [777] [778] [779] [780] [781] [782] [783] [784] [785] [786] [787] [788] [789] [790] [791] [792] [793] [794] [795] [796] [797] [798] [799] [800] [801] [802] [803] [804] [805] [806] [807] [808] [809] [810] [811] [812] [813] [814] [815] [816] [817] [818] [819] [820] [821] [822] [823] [824] [825] [826] [827] [828] [829] [830] [831] [832] [833] [834] [835] [836] [837] [838] [839] [840] [841] [842] [843] [844] [845] [846] [847] [848] [849] [850] [851] [852] [853] [854] [855] [856] [857] [858] [859] [860] [861] [862] [863] [864] [865] [866] [867] [868] [869] [870] [871] [872] [873] [874] [875] [876] [877] [878] [879] [880] [881] [882] [883] [884] [885] [886] [887] [888] [889] [890] [891] [892] [893] [894] [895] [896] [897] [898] [899] [900] [901] [902] [903] [904] [905] [906] [907] [908] [909] [910] [911] [912] [913] [914] [915] [916] [917] [918] [919] [920] [921] [922] [923] [924] [925] [926] [927] [928] [929] [930] [931] [932] [933] [934] [935] [936] [937] [938] [939] [940] [941] [942] [943] [944] [945] [946] [947] [948] [949] [950] [951] [952] [953] [954] [955] [956] [957] [958] [959] [960] [961] [962] [963] [964] [965] [966] [967] [968] [969] [970] [971] [972] [973] [974] [975] [976] [977] [978] [979] [980] [981] [982] [983] [984] [985] [986] [987] [988] [989] [990] [991] [992] [993] [994] [995] [996] [997] [998] [999] [1000]

□

“terpenoides”. También forman parte de los C_{15} y C_{20} terpenoides que se encuentran en los aceites esenciales. Los terpenoides se clasifican en: C_{10} , C_{15} , C_{20} , C_{25} , C_{30} , C_{35} , C_{40} , C_{45} , C_{50} , C_{55} , C_{60} , C_{65} , C_{70} , C_{75} , C_{80} , C_{85} , C_{90} , C_{95} , C_{100} .

Tabla 2. Grupos funcionales de las moléculas constituyentes de los aceites esenciales

GRUPO FUNCIONAL	NATURALEZA QUIMICA	EJEMPLO
HIDROCARBUROS	Terpénicos Aromáticos Sesquiterpénicos	Limoneno, α-terpineno Cumeno, ρ-cimeno Trans- βCariofileno
ALDEHIDOS □	Monoterpénicos □ Alifáticos □ Aromáticos □	C_{10} □ C_{15} □ C_{20} □
ALCOHOLES □	M □ □ □	Geraniol, citronelol □ 3-Decanol □ Espatulanol, cedrol □ Alcohol bencílico □
FENOLES □	□	□

Fuente: Aceites Esenciales obtenido de la revista de la Universidad de Antioquia (37) □

2.3.3.2. Clasificación de los aceites esenciales

□□□ Por su consistencia □

- □ Fluidos: fluidos volátiles a temperatura ambiente. □
- □ Bálsamos: viscosos, poco volátiles y sufren reacciones de polimerización □
- □ Oleorresinas: líquidos o semisólidos, viscosos, con aromas altamente concentradas (37).

□□□ Por su origen □

- □ Naturales: no experimentan modificaciones físicas ni químicas luego de su obtención, son muy costosas □

□

—□Artificiales: obtenidos por métodos de enriquecimiento de la misma esencia con uno o varios de sus compuestos.□

—□Sintéticas: Elaborados generalmente por procesos de síntesis química. Son más económicos y se utilizan en la industria de aromatizantes y saborizantes (37).□

□□□**Por el punto de vista químico** Pueden clasificarse por la clase de metabolito que lo compone de forma mayoritaria.□

—□Monoterpenoides: Alto contenido en monoterpenos.□

—□Sesquiterpenoides: Alto contenido en sesquiterpenos□

—□Fenilpropanoides: Alto contenido en fenilpropanos (37).□

2.3.3.3. Distribución y estado natural

Las principales familias donde se hallan los aceites esenciales de las sesenta que las conforman son: Labiadas, Lauráceas, Mirtáceas, Pináceas, Rosáceas, Rutáceas, Umbelíferas, etc. Y están distribuidas dentro de la planta en las hojas, raíces, pericarpio del fruto en las semillas, flores y frutos (37).□

Géneros como Ranunculales, Violales y Primulales contienen a los monoterpenoides, y muy poco en Rutales, Cornales, Lamiales y Asterales. A diferencia de los géneros como Magnoliales, Rutales, Cornales y Asterales que contienen a los sesquiterpenoides (37),□

2.3.3.4. Extracción de aceites esenciales

a) Destilación por arrastre con vapor de agua

Son utilizados con el objetivo de separar sustancias orgánicas insolubles en agua y poco volátiles, cuya técnica utiliza una cámara inerte y se somete a corrientes de vapor de agua, y un condensador, la muestra se recolecta en un recipiente con agua, lo que conlleva a una separación de fases. Se utiliza específicamente para esencias fluidas en perfumería. Tiene un alto rendimiento y se obtiene aceite puro es muy utilizada en industria (37)□

b) Extracción con solventes volátiles

Se utilizan solventes tales como alcohol, cloroformo, entre otros que solubilizan la esencia de la planta, pero al mismo tiempo extraen otras como grasas, ceras y

□

pigmentos lo que resulta una esencia impura. Es utilizada a nivel de laboratorio por manejar solventes con riesgo de explosión, además de ser costosos (37)□

c) Enflorado o enfleurage

Utiliza un aceite vegetal que actúa como vehículo extractor, donde la esencia llega a solubilizarse. Posterior a ello se hace uso de medios físico químicos para separarlos. Este método es empleado para obtener esencias florales. Es costoso y posee un rendimiento bajo (37)□

d) Extracción con fluidos supercríticos

Por este método se extraen componentes no volátiles, lo que lo hace no muy útil. Emplea una cámara de acero inoxidable que contiene la muestra vegetal, en ella circula un líquido supercrítico (CO₂) que solubiliza y arrastra la esencia, este líquido luego es eliminado por descompresión sucesiva para luego obtener la esencia pura. Presenta muchas ventajas tanto en la manipulación, porcentaje de rendimiento alto y el producto final llega a no alterarse químicamente; pero el equipo que se emplea es costoso (37).□

2.3.3.5. Mecanismo de acción de los aceites esenciales contra microorganismos

El mecanismo de acción depende del tipo de microorganismo y fundamentalmente está relacionada a la membrana y pared celular de este.□

Para los hongos, el objetivo es la destrucción de la pared celular y la membrana del citoplasma para su coagulación □

Varios autores atribuyen modos de acción específicos para determinados metabolitos de las plantas sobre los microorganismos; así pues, Bruneton indica para flavonoides y fenoles, un mecanismo donde se inhibe la síntesis de ADN, por su capacidad de inserción en la membrana celular, precipitando las proteínas protoplasmáticas las desnaturalizan y actúan como venenos de estas, siendo esta su explicación para su acción antimicrobiana (38).□

Por su parte Miranda, destaca las posibles interacciones farmacodinámicas de sinergia y adición que existe entre los flavonoides, triterpenos, lactonas

□

sesquiterpénicas y cumarinas las cuales formarían una molécula compleja que inhibiría el desarrollo de las bacterias (39). □

Con respecto a taninos, Córdova, señala que posee acción astringente, puesto que este metabolito se combina con proteínas de la piel y mucosa para formar un compuesto insoluble, así los microorganismos no llegan a desarrollarse (40). □

Mientras que, para la acción antifúngica, se resalta los grupos funcionales de los metabolitos (carácter lipofílico e hidrofílico). Por ejemplo, los terpenos son agentes liposubles, que influye desfavorablemente en la actividad de la enzima catalizadora en la membrana, otros componentes de los aceites esenciales actúan como desacopladores, interfiriendo en la translocación de protones sobre membranas y en consecuencia inhiben la fosforilación del ADP (38) □

2.3.4. Onicomycosis

Onicomycosis is a fungal infection of the nail plate, caused by dermatophytes. It is characterized by thickening and discoloration of the nail. The most common cause is *Trichophyton mentagrophytes* and *T. rubrum*. The infection is caused by the invasion of the nail matrix by the fungus, which leads to the production of keratin debris and the formation of a nail dystrophy. The clinical signs include nail thickening, discoloration, and sometimes pain or discomfort. Treatment is usually with antifungal agents, but it can be difficult to achieve a cure because of the slow growth of the nail.

2.3.4.1. Epidemiología

Onychomycosis is a common fungal infection of the nail plate, affecting about 5% of the population. It is most commonly caused by the dermatophytes *Trichophyton mentagrophytes* and *Trichophyton rubrum*. The infection is caused by the invasion of the nail matrix by the fungus, which leads to the production of keratin debris and the formation of a nail dystrophy. The clinical signs include nail thickening, discoloration, and sometimes pain or discomfort. Treatment is usually with antifungal agents, but it can be difficult to achieve a cure because of the slow growth of the nail.

2.3.4.2. Etiología

Onychomycosis is a fungal infection of the nail plate, caused by dermatophytes. It is characterized by thickening and discoloration of the nail. The most common cause is *Trichophyton mentagrophytes* and *T. rubrum*. The infection is caused by the invasion of the nail matrix by the fungus, which leads to the production of keratin debris and the formation of a nail dystrophy. The clinical signs include nail thickening, discoloration, and sometimes pain or discomfort. Treatment is usually with antifungal agents, but it can be difficult to achieve a cure because of the slow growth of the nail.

□

2.3.5. Agente etiológico en estudio: *Trichophyton rubrum*

Trichophyton rubrum es el dermatofito más frecuente en la onicomicosis. En una revisión de estudios multinacionales de prevalencia en hospitales, en los que se encontraron dermatofitos en el 65 % de los casos de onicomicosis (incluido el 82 % de los casos en América del Norte), la infección por *T. rubrum* fue la más común y representó aproximadamente el 45 % de las infecciones (44).□

2.3.5.1. Patogenia

La patogénesis de la dermatofitosis profunda del tipo "granuloma de Majocchi" se basa en la identificación de tejido "extraño" a nivel dérmico, subproducto del daño de los folículos pilosos (queratina, cabello), lo que puede explicar el importante constituyente inflamatorio, más al contrario en pacientes con inmunodeficiencias, se favorecería la propagación incluso a nivel linfático y hemático de estos hongos.□

T. rubrum actúa invadiendo la capa más externa de la epidermis a través del estrato corneo, degrada la queratina y segrega y produce enzimas proteolíticas altamente virulentas (44)□

2.3.5.2. Posición taxonómica

Phylum: Ascomycota□

Clase: Euecomycetes□

□ □ Orden: Onygenales□

□ □ □ Familia: Arthrodermatacea□

Género: *Trichophyton*□

Especie: *T. rubrum* (Malmsten, 1845)□

Otros nombres:□ *Trichophyton megninii*, *Trichophyton purpureum*, *Trichophyton vinosum*□□□□□

2.3.5.3. Características morfológicas

Son hongos filamentosos que poseen microconidios piriformes con escasa cantidad de macroconidios, con tabiques, de formas irregulares, pared fina y lisa, al final de la hifa. Las Clamidosporas intercalares se encuentran en abundancia, con existencia de hifas en raqueta y sin filamentos espirales (45)□

□

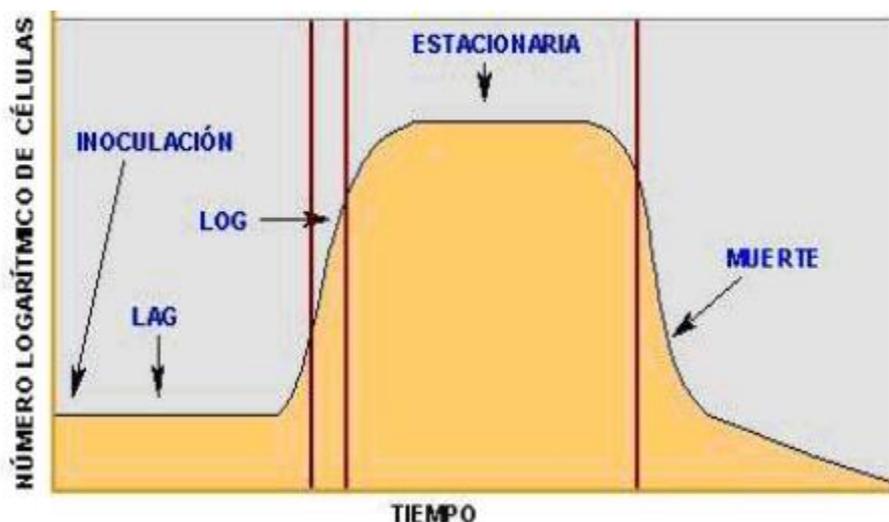
Crecimiento: La potencialidad depende de la composición y condiciones del ambiente del medio de cultivo de hongos, el crecimiento se mide con un incremento de masa celular o en el incremento de número de células. □

La curva peso seco versus tiempo presenta diferentes fases como: □

- Fase lag o retardada: En este caso durante un tiempo no hay cambios debido a que las células en el nuevo medio necesitan enzimas y coenzimas, las células individualmente incrementan en tamaño, se vuelven más activas y biosintetizan protoplasma. □
- Fase logarítmica o exponencial: En esta fase la velocidad del crecimiento y el acumulo de micelio en peso seco son máximos. Son casi uniformes en cuanto a características fisiológicas la actividad metabólica, población y la composición. □
- Fase estacionaria: Implica el momento en que se suspende el crecimiento de la fase exponencial paulatinamente debido al decaimiento de los nutrientes y al acumulo de subproductos tóxicos. □
- d□□ Fase de muerte: el acumulo de subproductos tóxicos en concentraciones inhibitorias y el agotamiento de nutrientes para el crecimiento fúngico producen la autólisis del hongo (45). □

Figura 5. Fases de desarrollo de un microorganismo □

□
□
□
□
□
□
□
□



Fuente: Estrada, Micología General (45) □

□

Figura 6. Mecanismo de acción de los antifúngicos que actúan en la vía de síntesis del ergosterol.

□

□

□

□

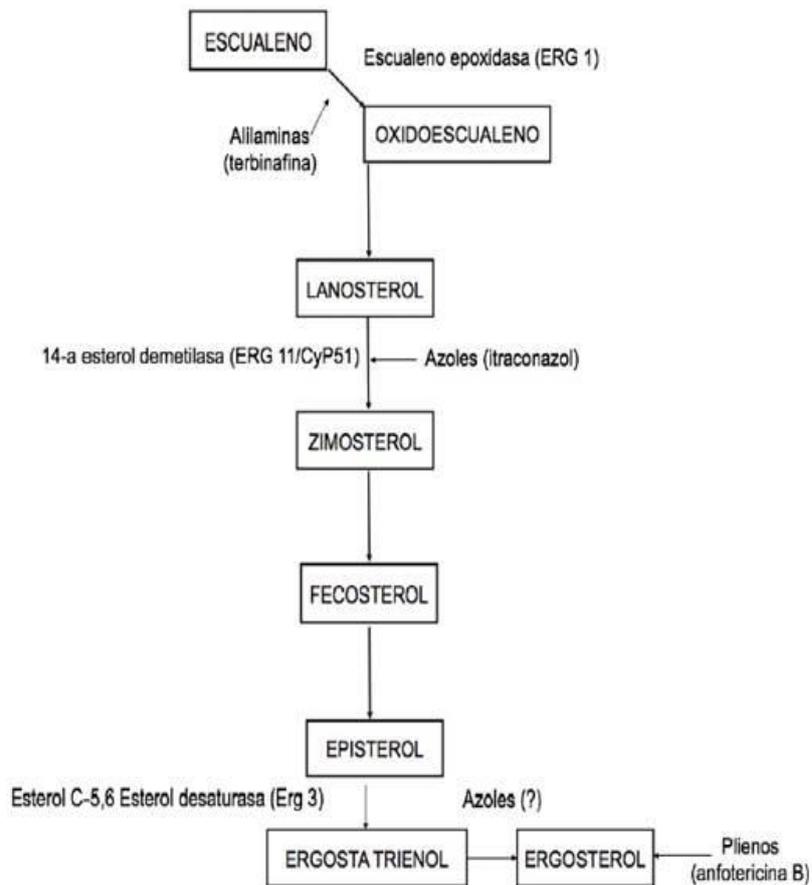
□

□

□

□

□



Fuente. [http://www.medicina.com/medicinas/antifungicos/antifungicos.htm](#)

2.3.9.2. Clasificación

La clasificación de los agentes antifúngicos podría ser por su estructura química (polienos, azoles, alilaminas, lipopéptidos, morfolina, derivados de piridona, benzofurano, tiocarbamato, aceites esenciales, etc.), por su origen (sustancias producidas por los organismos vivos o químico derivado). Por su espectro de acción (espectro amplio o limitado) por su mecanismo de acción (fungistático o fungicida) o debido a la vía de administración o el empleo en el anfitrión y por su toxicidad y la selectividad de su acción. □

2.3.9.3. Descripción de Antimicóticos representativos y usados en el presente estudio

a) Azoles

□

Desde la aparición de estos fármacos (1978) la terapia de la micosis ha evolucionado, ya que estos son de espectro amplio, además se redujeron las duraciones de tratamiento y frecuencia de administración (53).□

Mecanismo de acción de azoles

Alteran la síntesis de ergosterol de la membrana fúngica, inhibiendo la monooxidasa del citocromo P450 (esterol 14-alfa-desmetilasa), en efecto se acumula 14 – metilesterol, estos rompen la unión estrecha de fosfolípidos, que afecta las funciones de las enzimas de membrana, inhiben el crecimiento micótico (53)□

- □ Fluconazol □

Farmacocinética: Al ser un bis-triazol fluorado su administración por vía oral e intravenosa, en cuando a la absorción las concentraciones plasmáticas son las mismas, no se ve alterada la biodisponibilidad por alimentos ni por la acidez del estómago. La distribución llega bien a los diferentes compartimentos. En líquido cefalorraquídeo se encontró concentraciones del 50 al 90% de la plasmática. Las concentraciones en saliva, el esputo, las uñas y secreciones vaginales son las mismas que las plasmáticas. Tiene una semivida de eliminación de 25 horas aproximadamente, sin cambios en la orina (53)□

Indicaciones y posología: □

En pacientes inmunosuprimidos o normales: □

- □ meningitis criptocócica □
- □ candidiasis vaginal □
- □ Candidiasis de la piel □
- □ Candidiasis faríngea □
- □ Tiña de uñas □
- □ Tiña del cuerpo □
- □ Tiña inguinal □

La dosis depende a la indicación, en adultos es entre 100 a 400 mg diarios, en niños de 1 a 6 mg/kg. Además, se utiliza como profilaxis en pacientes con trasplantes de médula ósea. □

□

Onicomycosis: 150 mg una vez por semana, suele requerir 3 a 6 meses en manos y de 6 a 12 meses en pies.□

Reacciones adversas:

- Digestivas: frecuentes (náuseas, diarrea, cefalea y dolor abdominal), estreñimiento□
- Dermatológicas: frecuentes (erupciones cutáneas)
- Hepáticas: frecuentes (aumento de transaminasas, fosfatasa alcalina); raras (hepatotoxicidad, insuficiencia hepática)□

No es recomendable en embarazo ni lactancia (53)□

b) Alilaminas

Este grupo de antimicóticos inhiben la síntesis de ergosterol sobre la enzima escualeno peroxidasa, además la acumulación de esta enzima aumenta la permeabilidad de la membrana fúngica lo que produce su muerte (54)□

- Terbinafina □

Está indicado por vía oral y tópica, principalmente en infecciones dermatofíticas como tiña de las uñas, tiña del cuerpo, tiña inguinal, tiña del cuero cabelludo (54)□

Posología: En adultos la dosis es de 250 mg/24h y en niños no recomendado.□

La duración de tratamiento de un paciente a otro varia, se prolonga a lo largo de días después de la desaparición de síntomas, va de 2 a 4 semanas generalmente.□

En la tiña de uñas, suele requerir de 6 semanas en manos a 12 semanas en pies□

Farmacocinética: En cuanto a la absorción alcanza altas concentraciones en plasma a las 2 horas siguientes a su administración debido a que es una molécula muy lipofílica, la biodisponibilidad es ligeramente afectada por la comida y pH del medio. La terbinafina es altamente liposoluble. Difunde bien sobre la dermis, alcanza concentraciones altas en folículos pilosos, pelo y tejido adiposo. Se ha observado que existen depósitos en uñas, lo que protegerían de recaídas. Su metabolización es en hígado, se excreta fundamentalmente por la orina la vida media de eliminación es de 17 horas (54).□

Reacciones adversas: No presenta interacciones farmacológicas significativas□

2.3.10. Aparato ungueal

El aparato ungueal está formado por la uña, el lecho ungueal y el surco ungueal. La uña es una estructura queratinizada que protege la punta de los dedos. El lecho ungueal es el tejido que sostiene a la uña y le proporciona nutrientes. El surco ungueal es el espacio que separa la uña de la piel. El crecimiento de la uña comienza en la matriz ungueal, un tejido especializado que produce las células que forman la uña. Estas células se desplazan hacia la punta de la uña a medida que ésta crece. El proceso de crecimiento de la uña puede verse afectado por factores como la edad, la nutrición y ciertas enfermedades.

El aparato ungueal también incluye el surco ungueal, que es el espacio que separa la uña de la piel. El surco ungueal está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal anterior es el espacio que separa la uña de la piel en la parte anterior del dedo. El surco ungueal posterior es el espacio que separa la uña de la piel en la parte posterior del dedo. El surco ungueal anterior es el más profundo y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal posterior es el más superficial y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal anterior es el más profundo y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal posterior es el más superficial y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior.

El aparato ungueal también incluye el surco ungueal, que es el espacio que separa la uña de la piel. El surco ungueal está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal anterior es el espacio que separa la uña de la piel en la parte anterior del dedo. El surco ungueal posterior es el espacio que separa la uña de la piel en la parte posterior del dedo. El surco ungueal anterior es el más profundo y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior. El surco ungueal posterior es el más superficial y está formado por el surco ungueal anterior y el surco ungueal posterior.

□

D

□

□

□

2.3.12.2. Esmalte de uñas de hidroxipropilquitosano

□

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Aceite esencial: □

□

3.3.2.2. Diseño de la prueba antimicótica del esmalte elaborado en base a los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca) y *Lepechinia* Walpers Epling (Puna salvia)

Tabla 7. Diseño de post prueba y grupo control del esmalte de uñas elaborado con los aceites esenciales

RUO	RMOO	MO DO RUO
	RM	RO RO
		O
		O
		O
		O
		O

D

- *Trichophyton rubrum*
- *Flourensia polycephala*
Lepechinia
-
-
-
-
-

3.4. IDENTIFICACION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

3.4.1. Variables Implicadas

3.4.1.1. Variables Independientes

I. CONCENTRACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL OBTENIDO DE LAS HOJAS SECAS DE *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca)

Definición Conceptual

□

- □ **M**adrodilución
- □ **R**esistencia
- □ **M**étodo de dilución en serie
- □ **C**ada día se toma una muestra de la suspensión de **T. rubrum** y se diluye en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril. Se repite el proceso hasta obtener una suspensión de **T. rubrum** que sea susceptible a la acción antimicrobiana del aceite esencial de **Lepechinia meyenii**.
- □ **M**adrodilución de **T. rubrum** en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril.
- □ **C**ada día se toma una muestra de la suspensión de **T. rubrum** y se diluye en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril.
 - □ Susceptible: ≥ 20 mm
 - □ **R**esistente: ≤ 14 mm

B. METODO DE MADRODILUCION

Definición Operacional

- □ **M**adrodilución
- □ **R**esistencia
- □ **M**étodo de dilución en serie
- □ **C**ada día se toma una muestra de la suspensión de **T. rubrum** y se diluye en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril. Se repite el proceso hasta obtener una suspensión de **T. rubrum** que sea susceptible a la acción antimicrobiana del aceite esencial de **Lepechinia meyenii**.
- □ **M**adrodilución de **T. rubrum** en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril.
- □ **C**ada día se toma una muestra de la suspensión de **T. rubrum** y se diluye en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril.
 - □ Susceptible: ≥ 20 mm
 - □ **R**esistente: ≤ 14 mm

II. ACTIVIDAD ANTIMICOTICA DEL ACEITE ESENCIAL DE *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (Puna salvia) FRENTE A CEPAS DE *Trichophyton rubrum*

Definición Conceptual

□ **M**adrodilución de **T. rubrum** en un tubo de ensayo con un volumen conocido de agua estéril. Se repite el proceso hasta obtener una suspensión de **T. rubrum** que sea susceptible a la acción antimicrobiana del aceite esencial de **Lepechinia meyenii**.

□

III. ACTIVIDAD ANTIMICOTICA DEL ESMALTE DE UÑAS ELABORADO CON LOS ACEITES ESENCIALES

Definición Conceptual

El presente estudio se centra en la actividad antimicótica del esmalte de uñas elaborado con aceites esenciales, específicamente *T. rubrum*, evaluando su capacidad para inhibir el crecimiento de este hongo en condiciones controladas.

A. DIMENSIONES DE LOS HALOS DE INHIBICION DEL CRECIMIENTO MICOTICO

Definición Conceptual

Los halos de inhibición del crecimiento micótico se refieren a las zonas de no crecimiento de la levadura *T. rubrum* observadas en los discos de difusión durante el ensayo.

Definición Operacional

- El tamaño de los halos de inhibición se mide en milímetros (mm).
- Medida del diámetro del halo de inhibición.
- Registro de los resultados.
- Los halos de inhibición se miden desde el borde exterior hasta el centro del disco de difusión.
- Se considera susceptible si el diámetro del halo de inhibición es mayor o igual a 20 mm.
- Se considera resistente si el diámetro del halo de inhibición es menor o igual a 14 mm.

IV. CARACTERIZACION DEL ESMALTE DE UÑAS

A. PARAMETROS ORGANOLEPTICOS

Definición Conceptual

Tabla 8. Operacionalización de Variables

VARIABLES		INDICADORES	SUB INDICADORES	NATURALEZA	MEDICION				EXPRESION FINAL DE LA VARIABLE
					FORMA	ESCALA	PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO	
INDEPENDIENTES	Concentración del aceite esencial de <i>Lepechinia meyenii</i> (Walpers) Epling (puna salvia) □	Volumen del aceite esencial de <i>Lepechinia meyenii</i> □	□	Cuantitativa □	Directa □	Proporción o razón □	Se procedió a medir el volumen de aceite esencial de <i>Lepechinia meyenii</i> (Walpers) Epling para cada disco, □	Micropipeta □	90, 80, 70, 50, 30, 20 y 10% de aceite esencial de □
	Concentración del aceite esencial de <i>Flourensia polycephala</i> Dillon (pauca) □	Volumen del aceite esencial de <i>Flourensia polycephala</i> Dillon □	□	Cuantitativa □	Directa □	Proporción o razón □	Se procedió a medir el volumen de aceite esencial de <i>Flourensia polycephala</i> Dillon para cada disco □	Micropipeta □	90, 80, 70, 50, 30, 20 y 10% de aceite esencial □
	Concentración de los aceites esenciales de <i>Lepechinia meyenii</i> y <i>Flourensia polycephala</i> Dillon en el esmalte de uñas □	□ Porcentaje □	□	Cuantitativa □	Directa □	Proporción o razón □	Se procedió a medir el volumen de los aceites esenciales los cuales se incluirán en la formulación y elaboración del esmalte de uñas. □	Micropipeta □	0.5%, 1%. 2% de concentración de aceites y □ 5% de hidropropilquitosano en la formulación de esmalte □ □



VARIABLES	INDICADORES	SUB INDICADORES	NATURALEZA	MEDICION			EXPRESION FINAL DE LA VARIABLE
				FORMA	ESCALA	PROCEDIMIENTO	
Actividad antimicótica del aceite esencial de <i>Lepechinia meyenii</i> (Walpers) Epling frente a cepas de <i>Trichophyton rubrum</i>	Diámetro del halo de inhibición del crecimiento fúngico		Cualitativa	Directa	Nominal	Se procedió a medir los diámetros de los halos de inhibición del crecimiento fúngico generado por las distintas concentraciones del aceite esencial	Susceptible: ≥ 20 mm Susceptible-Dependiente de la dosis: 15 -19 mm Intermedio: 15 - 19 mm Resistente: ≤ 14 mm
	CMI		Cuantitativa	Directa	Proporción o razón	Se observó el grado de turbidez de los tubos	Grado de turbidez
Actividad antimicótica del aceite esencial de <i>Flourensia polycephala</i> Dillon frente a cepas de <i>Trichophyton rubrum</i>	Diámetro del halo de inhibición del crecimiento fúngico		Cualitativa	Directa	Nominal	Se procedió a medir los diámetros de los halos de inhibición del crecimiento fúngico generado por las distintas concentraciones del aceite esencial	Susceptible: ≥ 20 mm Susceptible-Dependiente de la dosis: 15 -19 mm Intermedio: 15 - 19 mm Resistente: ≤ 14 mm
	CMI		Cuantitativa	Directa	Proporción o razón	Se observó el grado de turbidez de los tubos	Grado de turbidez
Actividad antimicótica del esmalte de uñas elaborado a base de los aceites esenciales de <i>Lepechinia Meyenii</i> (Walpers) Epling y <i>Flourensia polycephala</i> Dillon frente a cepas de <i>Trichophyton rubrum</i>	Diámetro de los halos de inhibición del crecimiento fúngico		Cualitativa	Directa	Nominal	Se midió los diámetros de los halos de inhibición del crecimiento fúngico generado por el esmalte de uñas	Susceptible: ≥ 20 mm Susceptible-Dependiente de la dosis: 15 -19 mm Intermedio: 15 - 19 mm Resistente: ≤ 14 mm
DEPENDIENTES Caracterización del esmalte de uñas	Parámetro Organolépticos	COLOR	Cualitativa	Directa	Nominal	Tomar una muestra en una placa de vidrio y observar el color	Conforme / no conforme
		OLOR	Cualitativa	Directa	Nominal	Con una tira de papel introducir en la muestra determinar las características del olor	Característico/No característico
		Aspecto	Cualitativa	Directa	Nominal	Observación contra luz presencia de partículas o turbidez	Conforme / no conforme
	Parámetros Físicoquímicos	pH	Cuantitativa	Indirecta	razón	Determinar el valor del pH directamente de la muestra	Valor del pH dentro del valor de referencia
		Estabilidad	Cualitativa	Directa	Nominal	Mantener el esmalte de uñas a 30 °C durante 30 días	Estable/Inestable
	Otros parámetros	Suavidad para Fluir	Cuantitativa	Indirecta	Razón	Verter la muestra sobre una placa de vidrio de 1.5 y esperar el tiempo de recorrido de la medida	Segundos
		Modelo de penetración	Cuantitativa	Directa	razón	se aplicó el esmalte en la superficie del disco de uña, las placas se incubarán durante 7 días a 25 °C y se medirán los halos de inhibición	Susceptible: ≥ 20 mm Susceptible-Dependiente de la dosis: 15 -19 mm Intermedio: 15 - 19 mm Resistente: ≤ 14 mm
		Tiempo de secado	Cuantitativa	Indirecta	razón	Se tomó el tiempo con ayuda de un cronometro para formar una película seca al tacto en la uña	Segundos o Minutos
	Control microbiológico		Cualitativa	Indirecta	Nominal	Siembra del esmalte de uñas	Presencia o ausencia de Microorganismos mesófilos, <i>P. aeruginosa</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i>

□

3.5.2. Selección y secado de la muestra

Una vez seleccionada la muestra, se debe proceder a su secado. Para ello, se debe utilizar un horno a una temperatura de 60°C durante 24 horas. Este proceso debe realizarse en un ambiente libre de humedad y contaminación. Las especies *Lepechinia meyenii* y *Flourensia polycephala* deben ser secadas por separado para evitar la contaminación cruzada. Una vez secadas, se debe almacenar la muestra en recipientes herméticos y etiquetados adecuadamente.

3.5.3. Identificación botánica

La identificación botánica se realiza mediante el análisis morfológico de las muestras. Se debe observar el tipo de fruto, la forma de las semillas y la estructura de las raíces. Se debe utilizar un microscopio para observar detalles de la estructura celular y de los tejidos. Se debe comparar los resultados con las descripciones de las especies en la literatura científica.

Una vez realizada la identificación botánica, se debe proceder a la determinación de la humedad. Para ello, se debe utilizar un método gravimétrico. Se debe pesar una muestra de la muestra seca y luego se debe secar la muestra a una temperatura de 60°C durante 24 horas. Se debe volver a pesar la muestra y calcular el porcentaje de humedad. Este proceso debe realizarse en un ambiente libre de humedad y contaminación. Las especies *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii* deben ser analizadas por separado para evitar la contaminación cruzada.

3.5.4. Determinación de la humedad

La determinación de la humedad se realiza mediante el método gravimétrico. Se debe pesar una muestra de la muestra seca y luego se debe secar la muestra a una temperatura de 60°C durante 24 horas. Se debe volver a pesar la muestra y calcular el porcentaje de humedad. Este proceso debe realizarse en un ambiente libre de humedad y contaminación.

Una vez determinada la humedad, se debe proceder a la determinación de la cenizas. Para ello, se debe utilizar un método gravimétrico. Se debe pesar una muestra de la muestra seca y luego se debe incubar la muestra a una temperatura de 550°C durante 2 horas. Se debe volver a pesar la muestra y calcular el porcentaje de cenizas. Este proceso debe realizarse en un ambiente libre de humedad y contaminación.

□

$$\% H = \frac{M1 - M2}{M1} \times 100$$

Dónde:

□ M1 = Masa de la muestra seca

M2 = Masa de la muestra después de secar

M = Masa de la muestra

□

tamaño o el mecanismo de adsorción. Es aplicable a sustancias y sus derivados utilizados para identificación, pruebas de pureza y cuantificación que se evaporan a temperaturas que se manejan (70). Es utilizado el CG para cuantificar los componentes mayoritarios y principales de los aceites esenciales en estudio que son particularmente importantes para la calidad de estos □

Los aceites esenciales fueron analizados en el laboratorio de cromatografía y espectrometría – Pabellón de Control de Calidad de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Ver Anexos 2, 3 y 4). □

3.5.9. Determinación de la actividad antimicótica del aceite esencial de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (Puna salvia) y *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca) sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188, por disco difusión

A nivel mundial, es el método más común utilizado para las pruebas de sensibilidad a los antifúngicos, ya que proporciona resultados de carácter cuantitativos al leer la zona de inhibición y además ofrece una clasificación interpretativa cualitativa, como sensibilidad o resistencia, modificaciones a los protocolos de los documentos del Comité Nacional de Estándares de Laboratorio Clínico (CLSI) M38-A y el Subcomité de Pruebas de Susceptibilidad Antifúngica del Comité Europeo de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana (EUCAST) que generalmente se aplican a mohos y levaduras fermentativas, para ajustar las condiciones para el crecimiento de dermatofitos. □

Fundamento:

Sobre la superficie de agar de una placa Petri que ya ha sido inoculada con microorganismos se colocan discos de papel empapados con distintos agentes antifúngicos. □ El filtro absorbe agua y el agente antifúngico se difunde en el agar cuando el disco empapado en antifúngico entra en contacto con la superficie húmeda del agar □

Como resultado de la completa dispersión de los antimicóticos en todo el espesor del agar, se produce un gradiente de concentración. En el caso de agentes antimicóticos la incubación es de 7 a 14 días y se observara que los discos pueden estar rodeados o no por una zona inhibidora del crecimiento antimicótico (49). □

□

Tabla 11. Método de Disco Difusión

ESPECIFICACIONES	<i>Trichophyton rubrum</i>
Patrón positivo □	Terbinafina □
Patrón negativo □	Etanol 96° □
Medio de cultivo □	Agar Sabouraud Dextrosa Emmons □
Tiempo de Crecimiento □	7-14 días □
Temperatura □	25-30°C □
Lectura □	Diámetro de los halos en mm □

Fuente: Recopilación basada en *Trichophyton rubrum* derivado de ATCC® 28188 microbiologics (Ver Anexo 5 y 7) (84) □

3.5.9.1. Activación de cepas de *Trichophyton rubrum*

- Las cepas se sembraron en agar Sabouraud. □
- Se llevó a un proceso de incubación a 25 °C por 7 a 14 días para corroborar su viabilidad. □
- Posteriormente se reprodujeron en placas de Agar Sabouraud, conservándose de 2 a 8 °C (Ver Anexo 6) (Ver Fotografías 11 y 12) (84). □

3.5.9.2. Preparación del inóculo

Las cepas activadas de *Trichophyton rubrum* fueron extraídas. Luego las placas se cubrieron con 5 mL de agua destilada estéril y la superficie será ligeramente raspada con un asa estéril o un hisopo. La mezcla de conidios y fragmentos de hifas se filtrarán a través de un papel filtro de 8 um y recogió en tubo de ensayo estéril. Este procedimiento eliminara la mayoría de las hifas, produciendo inóculos compuestos principalmente de esporas. Partiendo de una longitud de onda de 530 nm y una transmitancia del 68 al 70% en el espectrofotómetro, la turbidez final del inóculo se ajustará a una escala de 0,5 de McFarland (Ver Fotografía 13) (49) □

3.5.9.3. Preparación de los discos de sensibilidad

- Se prepararon discos de papel filtro de un diámetro de 6 mm (Schleicher & Schuell, España) □
- Se pesó 2 mg de terbinafina (patrón) y se diluyo en 1 mL de metanol □

□

- Los aceites esenciales fueron diluidos en etanol 96°, con las siguientes concentraciones: 90, 80, 70, 50, 30, 20 y 10% □
- Los discos fueron impregnados con las diferentes concentraciones de aceite y del patrón con los que se trabajaran, se colocaran 5 uL de concentración en cada cara del disco, con un total de 10 uL por disco de concentración preparada. □
- Después se secaron por siete horas a temperatura ambiente, se colocó sobre la superficie de agar (Ver Fotografía 16) (49) □

Tabla 12. Concentración del aceite esencial de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling (Puna salvia) por disco

Concentración del aceite esencial (%) □	Concentración del aceite esencial (v/v) □	Aceite esencial (μL) □	Etanol 96° □ (μL) □	μL /DISCO □
90 □	900ul/ml □	900 □	100 □	10 □
80 □	800ul/ml □	800 □	200 □	10 □
70 □	700ul/ml □	700 □	300 □	10 □
50 □	500ul/ml □	500 □	500 □	10 □
30 □	300ul/ml □	300 □	700 □	10 □
20 □	200ul/ml □	200 □	800 □	10 □
10 □	100ul/ml □	100 □	900 □	10 □

Fuente: Elaborado en base a □□□□□M □□d □□□□□R □dr □□□□□□□□

Tabla 13. Concentración del aceite esencial de *Flourensia polycephala* Dillon (Pauca) por disco

Concentración del aceite esencial (%) □	Concentración del aceite esencial (v/v) □	Aceite esencial (μL) □	Etanol 96° □ (μL) □	μL /DISCO □
90 □	900ul/ml □	900 □	100 □	10 □
80 □	800ul/ml □	800 □	200 □	10 □
70 □	700ul/ml □	700 □	300 □	10 □
50 □	500ul/ml □	500 □	500 □	10 □
30 □	300ul/ml □	300 □	700 □	10 □
20 □	200ul/ml □	200 □	800 □	10 □
10 □	100ul/ml □	100 □	900 □	10 □

□

El método de macrodilución en caldo Sabouraud se utiliza para la identificación preliminar de hongos filamentosos. Este método consiste en la inoculación de una muestra en un tubo de ensayo que contiene un caldo Sabouraud y se incuban a 25°C durante 7 días. Al final de la incubación, se observa el grado de turbidez en el caldo, lo cual indica la presencia de hongos filamentosos. Este método es muy sensible y puede detectar la presencia de hongos filamentosos en concentraciones muy bajas.

Procedimiento:

Se toman 0,1 g de muestra y se suspenden en 10 ml de agua estéril. Se inoculan 0,1 ml de esta suspensión en un tubo de ensayo que contiene 10 ml de caldo Sabouraud. Se incuban a 25°C durante 7 días.

Al final de la incubación, se observa el grado de turbidez en el caldo. Si el caldo está turbio, indica la presencia de hongos filamentosos. Si el caldo está claro, indica la ausencia de hongos filamentosos. Este método es muy sensible y puede detectar la presencia de hongos filamentosos en concentraciones muy bajas.

Los hongos filamentosos más comunes que se detectan con este método son *F. polycephala* y *L. meyerii*. Estos hongos son muy comunes en ambientes húmedos y pueden causar problemas de salud si se inhalan.

Este método es muy sencillo y rápido de realizar. Solo requiere un tubo de ensayo, un caldo Sabouraud y un incubador. Es un método muy útil para la identificación preliminar de hongos filamentosos en muestras de agua o suelo.

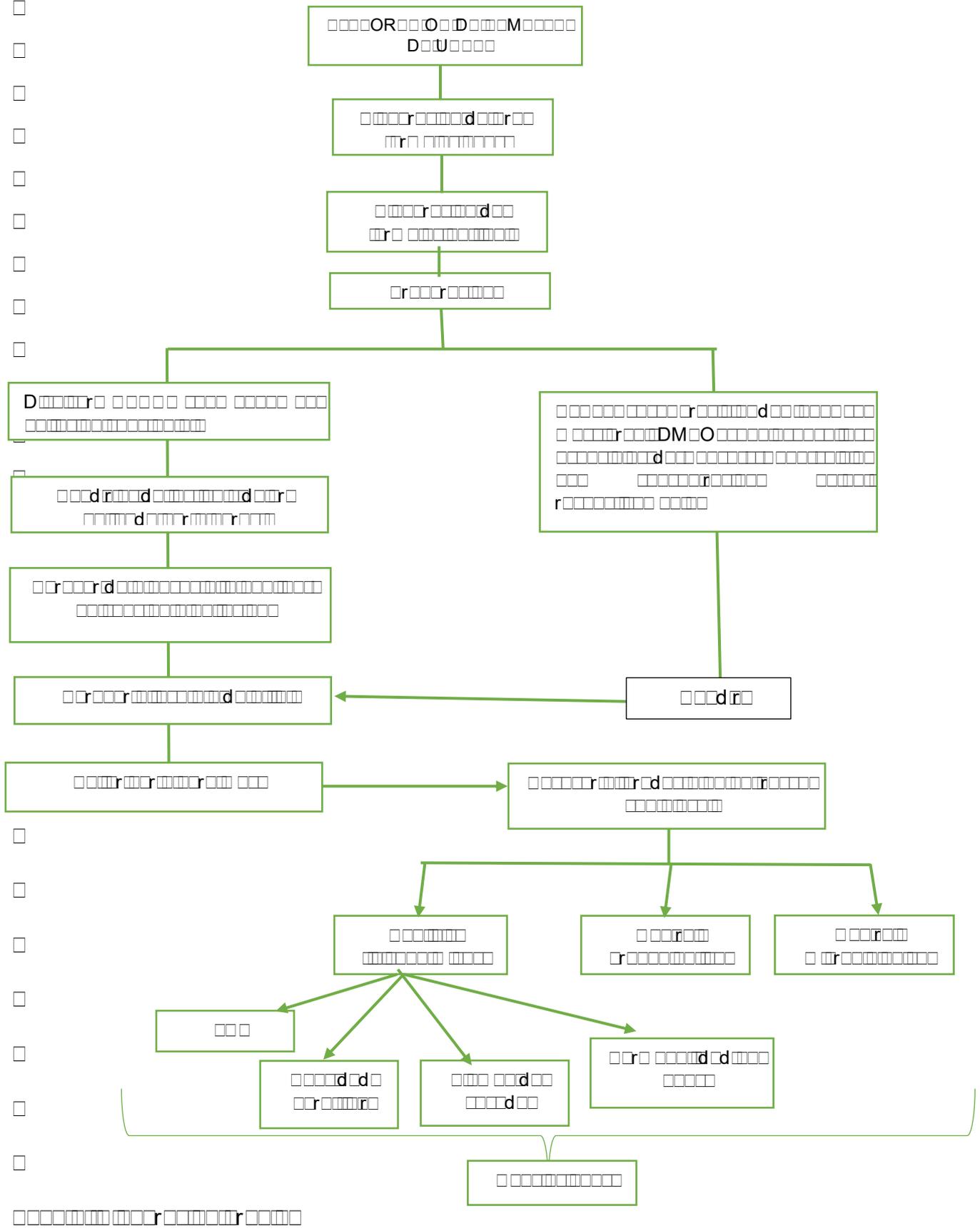
3.5.10.1. Lectura e interpretación de la CMI

La lectura e interpretación de la CMI se realiza observando el grado de turbidez en el caldo Sabouraud. El grado de turbidez se mide visualmente y se compara con una escala de referencia. La escala de referencia va de 0 (claro) a 5 (muy turbio). Este método es muy sensible y puede detectar la presencia de hongos filamentosos en concentraciones muy bajas.

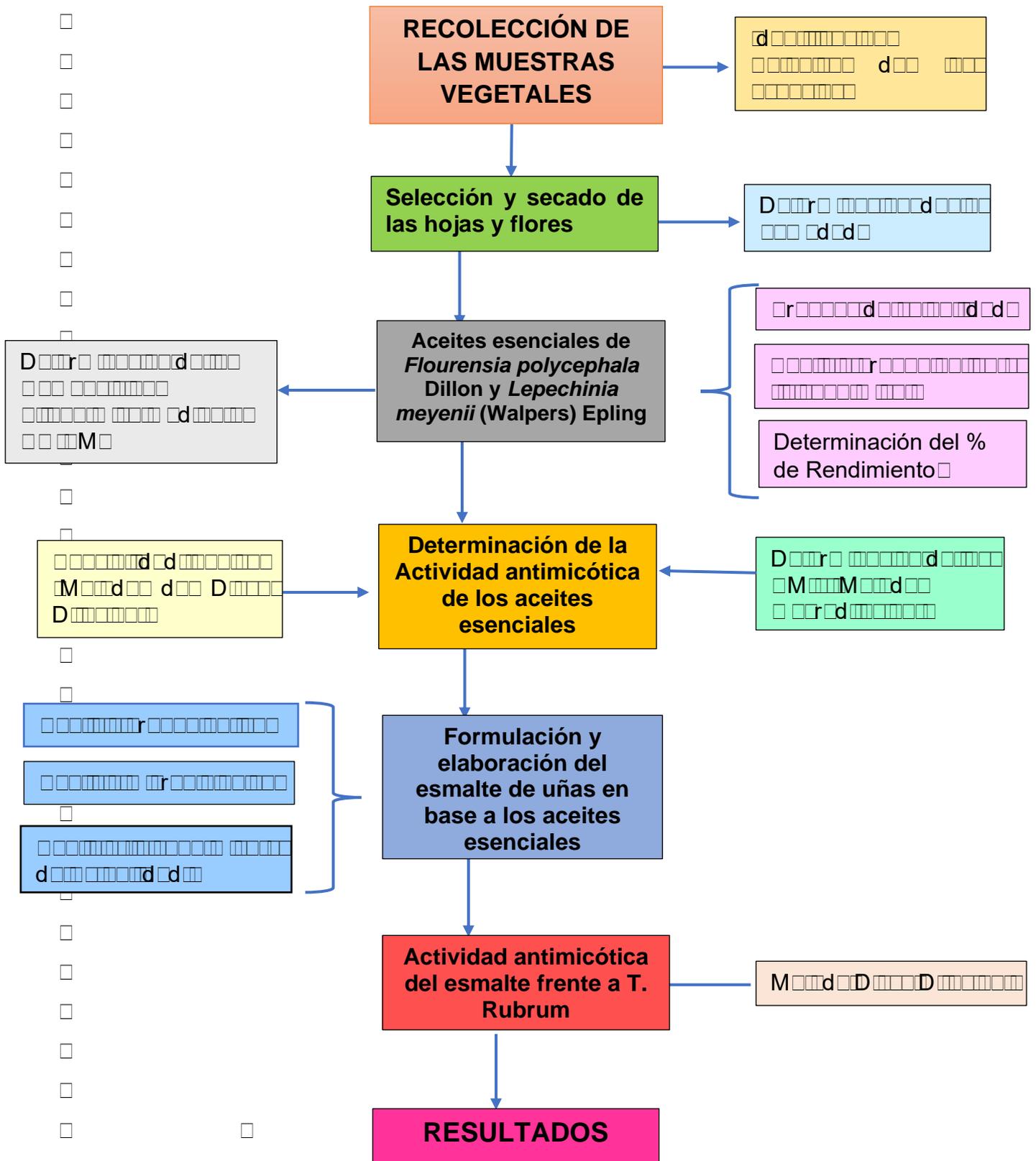
Tabla 15. Método de Macro dilución en Caldo Sabouraud

ESPECIFICACIONES	<i>Trichophyton rubrum</i>
Método	Macrodilución
Control positivo	Terbinafina
Control negativo	Etanol 96°
Medio de cultivo	Caldo Sabouraud
Temperatura	25°C
Punto de Lectura	Grado de turbidez

Flujograma 1. Elaboración del esmalte de uñas con los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* Dillon y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling



Flujograma 2. Procedimiento de la Investigación



CAPITULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE HUMEDAD DE *Flourensia polycephala* Dillon y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling

Cuadro 1. Porcentaje de humedad de las hojas de *Flourensia polycephala* Dillon y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling

Especies Vegetales	N° de determinaciones	Peso de la muestra fresca	Peso de la muestra seca	% de humedad	Promedio de % de humedad
<i>Flourensia polycephala</i> Dillon	1	5,005 g	1,289 g	74,25 %	74,16 %
	2	5,001 g	1,294 g	74,13 %	
	3	5,008 g	1,296 g	74,12 %	
<i>Lepechinia meyenii</i> (Walpers) Epling	1	5,009 g	1,685 g	66,36 %	66,71 %
	2	5,004 g	1,665 g	66,73 %	
	3	5,006 g	1,650 g	67,04 %	

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

El presente estudio se realizó con el fin de determinar el porcentaje de humedad de las hojas de *Flourensia polycephala* Dillon y *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling. Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 1.

En el caso de *F. polycephala*, se obtuvieron tres determinaciones con pesos frescos de 5,005 g, 5,001 g y 5,008 g, y pesos secos de 1,289 g, 1,294 g y 1,296 g, respectivamente. Los porcentajes de humedad resultaron de 74,25 %, 74,13 % y 74,12 %, con un promedio de 74,16 %.

En el caso de *L. meyenii*, se obtuvieron tres determinaciones con pesos frescos de 5,009 g, 5,004 g y 5,006 g, y pesos secos de 1,685 g, 1,665 g y 1,650 g, respectivamente. Los porcentajes de humedad resultaron de 66,36 %, 66,73 % y 67,04 %, con un promedio de 66,71 %.

Los resultados obtenidos para *L. meyenii* muestran un porcentaje de humedad promedio de 66,71 %, lo que indica un contenido de agua menor en comparación con *F. polycephala*, cuyo promedio es de 74,16 %.

□

4.4. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LOS ACEITES ESENCIALES

Cuadro 4. Propiedades fisicoquímicas de los aceites esenciales

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	ACEITE ESENCIAL DE <i>Flourensia polycephala</i> Dillon	ACEITE ESENCIAL DE <i>Lepechinia meyenii</i> (Walpers) Epling
Densidad	0,8700 g/ml	0,8700 g/ml
Índice de refracción	1,4600	1,4600
Índice de rotación	0,0000	0,0000
Índice de viscosidad	0,0000	0,0000
Rendimiento	0,0000	0,0000

Se determinó la densidad, el índice de refracción, el índice de rotación y el índice de viscosidad.

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico de los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii* se muestran en el Cuadro 4. Se puede observar que los valores de densidad, índice de refracción, índice de rotación y índice de viscosidad son idénticos para ambos aceites esenciales.

Los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico de los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii* se muestran en el Cuadro 4. Se puede observar que los valores de densidad, índice de refracción, índice de rotación y índice de viscosidad son idénticos para ambos aceites esenciales.

Los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico de los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii* se muestran en el Cuadro 4. Se puede observar que los valores de densidad, índice de refracción, índice de rotación y índice de viscosidad son idénticos para ambos aceites esenciales.

Los resultados obtenidos en el análisis fisicoquímico de los aceites esenciales de *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii* se muestran en el Cuadro 4. Se puede observar que los valores de densidad, índice de refracción, índice de rotación y índice de viscosidad son idénticos para ambos aceites esenciales.

El análisis de los datos obtenidos en los ensayos de solubilidad de los aceites esenciales, permite determinar la capacidad de los mismos para disolverse en agua y en otros líquidos orgánicos. Este tipo de pruebas son fundamentales para establecer la compatibilidad de los aceites con los vehículos que se utilizarán en la formulación de productos farmacéuticos.

Los resultados obtenidos indican que los aceites esenciales estudiados presentan una buena solubilidad en alcohol y en aceites vegetales, pero una baja solubilidad en agua. Esto sugiere que para la formulación de productos farmacéuticos se deben utilizar vehículos orgánicos que permitan una adecuada dispersión de los principios activos.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que los aceites esenciales estudiados son más compatibles con los vehículos orgánicos que con el agua. Por lo tanto, se recomienda utilizar vehículos orgánicos para la formulación de productos farmacéuticos que contengan estos aceites esenciales.

En conclusión, los aceites esenciales estudiados presentan una buena solubilidad en alcohol y en aceites vegetales, pero una baja solubilidad en agua. Esto sugiere que para la formulación de productos farmacéuticos se deben utilizar vehículos orgánicos que permitan una adecuada dispersión de los principios activos. Los resultados obtenidos indican que los aceites esenciales estudiados presentan una buena solubilidad en alcohol y en aceites vegetales, pero una baja solubilidad en agua. Esto sugiere que para la formulación de productos farmacéuticos se deben utilizar vehículos orgánicos que permitan una adecuada dispersión de los principios activos. U *L. meyenii* es un microorganismo que se encuentra en el medio ambiente y puede ser responsable de la degradación de los productos farmacéuticos. D

4.5. DETERMINACION DE LAS PRUEBAS DE SOLUBILIDAD DE LOS ACEITES ESENCIALES

El análisis de los datos obtenidos en los ensayos de solubilidad de los aceites esenciales, permite determinar la capacidad de los mismos para disolverse en agua y en otros líquidos orgánicos. Este tipo de pruebas son fundamentales para establecer la compatibilidad de los aceites con los vehículos que se utilizarán en la formulación de productos farmacéuticos.

-
-
-
-
-
-

Cuadro 7. Composición Química del aceite esencial de *Flourensia polycephala* Dillon

Comp. No.	Nombre	Descripción	Clase	Función	Propiedades	Observaciones
1	Alifático	Alifático saturado				
2	Alifático	Alifático saturado				
3	Alifático	Alifático saturado				
4	Alifático	Alifático saturado				
5	Alifático	Alifático saturado				
6	Alifático	Alifático saturado				
7	Alifático	Alifático saturado				
8	Alifático	Alifático saturado				
9	Alifático	Alifático saturado				
10	Alifático	Alifático saturado				
11	Alifático	Alifático saturado				
12	Alifático	Alifático saturado				
13	Alifático	Alifático saturado				
14	Alifático	Alifático saturado				
15	Alifático	Alifático saturado				
16	Alifático	Alifático saturado				
17	Alifático	Alifático saturado				
18	Alifático	Alifático saturado				
19	Alifático	Alifático saturado				
20	Alifático	Alifático saturado				

1. Alifático saturado
 2. Alifático saturado
 3. Alifático saturado
 4. Alifático saturado
 5. Alifático saturado
 6. Alifático saturado
 7. Alifático saturado
 8. Alifático saturado
 9. Alifático saturado
 10. Alifático saturado
 11. Alifático saturado
 12. Alifático saturado
 13. Alifático saturado
 14. Alifático saturado
 15. Alifático saturado
 16. Alifático saturado
 17. Alifático saturado
 18. Alifático saturado
 19. Alifático saturado
 20. Alifático saturado

□

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En el cuadro se observan los resultados de los halos de inhibición de las diferentes concentraciones de aceite esencial de Pauca frente a *T. rubrum*. Según las categorías interpretativas por la CLSI (49) , halos inferiores a 14 mm son resistentes al antifúngico el caso del aceite esencial al 10%, 20%, 30% y 50% así como del etanol, nuestro solvente. Y halos de inhibición entre 15 mm a 19mm intermedio o susceptible-dependiente dosis, que a una concentración del 70% y 80% del aceite observamos tales mediciones; y susceptible o sensible igual o superior a 20 mm, el caso del aceite esencial al 90% y del fármaco patrón (29.09mm)□

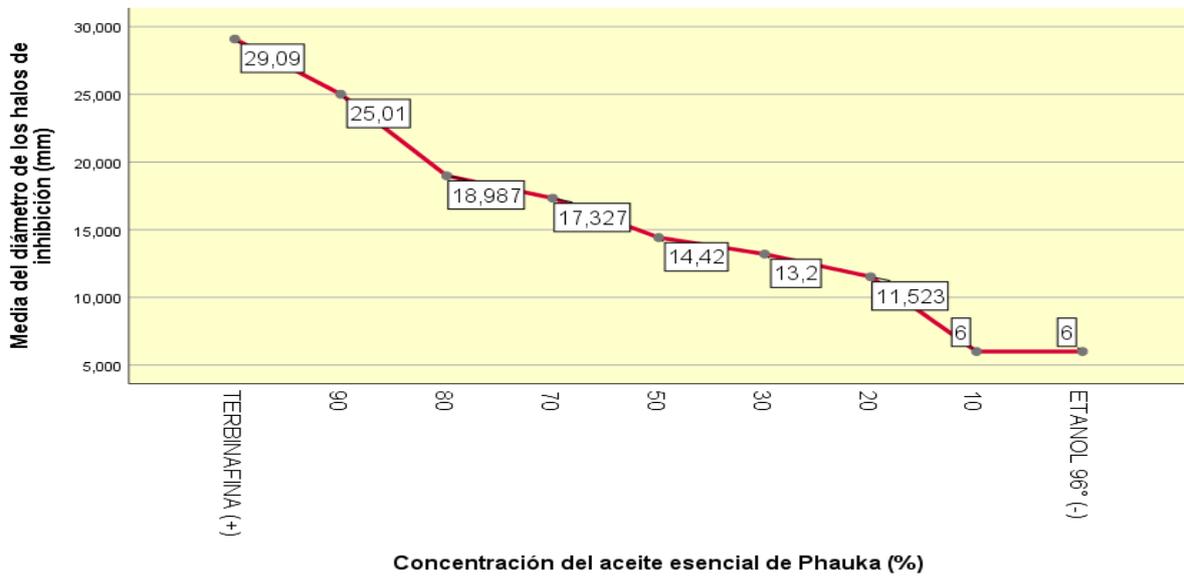
Si bien esta especie no está estudiada como aceite esencial, ACHAHUANCO (11) en su estudio con extracto etanólico y glicólico, presenta halos máximos obtenidos que fueron de 18.43mm y 14.43mm a 13 mg/25ul y 4mg/25ul frente a *Staphylococcus aureus* respectivamente.□

Cuadro 9. Estadísticas descriptivas de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del aceite esencial de Pauca, frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.□

□□	N□	Media□	Desviación Estándar □	95% del intervalo de confianza para la media□		Mínimo□	Máximo□
				Límite inferior□	Límite superior□		
TERBINAFINA (+)□	3□	29.090□	3.950□	19.278□	38.902□	24.900□	32.745□
90□	3□	25.010□	2.909□	17.784□	32.236□	22.390□	28.140□
80□	3□	18.987□	0.831□	16.923□	21.050□	18.070□	19.690□
70□	3□	17.327□	2.540□	11.017□	23.636□	14.700□	19.770□
50□	3□	14.420□	0.949□	12.062□	16.778□	13.600□	15.460□
30□	3□	13.200□	2.253□	7.604□	18.796□	10.640□	14.880□
20□	3□	11.523□	1.196□	8.553□	14.493□	10.400□	12.780□
10□	3□	6.000□	0.000□	6.000□	6.000□	6.000□	6.000□
ETANOL 96° □ (-)□	3□	6.000□	0.000□	6.000□	6.000□	6.000□	6.000□

□□□□□□□□D□□□□□□□□d□□□□□□□□d□□□□□□□□d□□□□□□□□

Figura 8. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del aceite esenciales de *F. polycephala* Dillon, frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.



Lepechinia meyenii

Cuadro 12. Lectura de los halos de inhibición obtenidos del aceite esencial de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling

Concentración del aceite esencial de Phauka (%)	Media del diámetro de los halos de inhibición (mm)			
	1	2	3	ROM
90	31.13	31.54	29.59	30.75
80				
70				
50				
30				
20				
10				
ETANOL 96° (-)				

□

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En el cuadro se observan los resultados de halos de inhibición de las diferentes concentraciones del aceite esencial de Puna salvia; que según las categorías interpretativas por la CLSI (49) Determinamos que a concentración de 10% del aceite esencial es resistente(12.21 mm) , al 20% posee actividad intermedia o susceptible-dependiente a la dosis con halo de inhibición de 15,01mm y a partir de 30% susceptible o sensible ya que los halos de inhibición son superiores a 24.23mm llegando incluso a tener halos próximos al fármaco patrón(29.09mm).□

URCUHUARANGA (16), en su estudio con extracto hidroalcohólico de puna salvia al 50mg/ml determino 19.4 mm de diámetro para *C. glabrata* y 18 mm para *C. albicans*; por su parte Tenorio (12), hallo un halo de inhibición de $10,0 \pm 1$ mm frente a *Cándida albicans* a 30 μ L de aceite esencial □

Merma (18), en su estudio indica que el aceite esencial de cjuñuca frente a *T. rubrum* presenta halos de inhibición al 10% de 9.33mm al 15% 14.72, 25% de 19.47 y al 50% de 26.14mm□

Por su parte Velázquez (17), en su investigación del aceite esencial de orégano frente a *T. rubrum* presenta actividad a partir del aceite esencial al 70% con un halo de inhibición de 9.75mm al 85% de 11.80mm y al 100% 13.65%□

Por lo tanto, podemos decir que el aceite esencial de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling presento mayores halos de inhibición a concentraciones inferiores que la del aceite esencial de *Flourensia polycephala* Dillon y de otras especies vegetales frente a *T. rubrum* □

Los resultados muestran que conforme disminuye la concentración de aceite también disminuye la inhibición de los microorganismos. Este método es cualitativo y son aquellos procedimientos que nos permiten clasificar directamente a un microorganismo como sensible o resistente, confirmando la sensibilidad antifúngica de estos aceites frente a *Trichophyton rubrum*.

□

Cuadro 14. Análisis de varianza de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del aceite esenciales de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling, frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

ANOVA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1826.599	8	228.325	25.708	0.000
Dentro de grupos	159.866	18	8.881		
Total	1986.466	26			

Fuente: D

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Al 95% de confiabilidad considerando el ANOVA donde sig = 0.000 < 0.05, se afirma que el aceite esencial de *Lepechinia meyenii* tiene un efecto significativo en el crecimiento de *Trichophyton rubrum*.

De acuerdo con el análisis de varianza, se concluye que el aceite esencial de *Lepechinia meyenii* tiene un efecto significativo en el crecimiento de *Trichophyton rubrum*.

□

□

□

□

□

□

□

□

□

Cuadro 15. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del aceite esenciales de *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling, frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

HSD Tukey ^a				
concentración	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
ETANOL 96° (-)	3	6.00000		
10	3	12.20667	12.20667	
20	3		15.00667	
30	3			24.23333
50	3			24.60000
70	3			24.93667
TERBINAFINA (+)	3			29.09000
80	3			29.81000
90	3			30.75333
Sig.		0.272	0.957	0.222

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: D

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

U

□

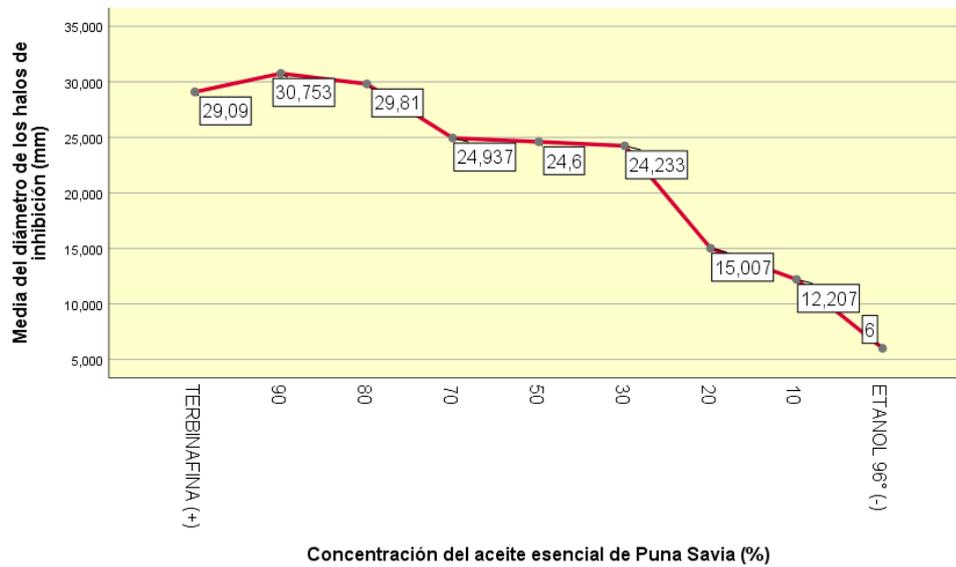
□

□

□

□

Figura 9. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del aceite esencial de *Lepechinia meyenii*, frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 de acuerdo a la concentración.



Fuente: D

4.8. DETERMINACION DE LA CONCENTRACION MINIMA INHIBITORIA POR EL METODO DE MACRODILUCION

El método de macrodilución es un método cuantitativo para determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) de un agente microbiano. Consiste en diluir una suspensión conocida de células microbianas en una serie de tubos de ensayo que contienen volúmenes iguales de un medio de cultivo estéril. El tubo que muestra el primer crecimiento turbido se considera el tubo de menor concentración que aún permite el crecimiento de las células.

4.8.1. Determinación de la CMI de *Flourensia polycephala* D

□

Cuadro 16. Concentración mínima inhibitoria obtenida del aceite esencial de *Flourensia polycephala* Dillon

CONCENTRACION MINIMA INHIBITORIA DEL ACEITE ESENCIAL DE PHAUKA FRENTE A <i>T. rubrum</i> DE ACUERDO A LA TURBIDEZ			
DILUCION	CONCENTRACION (v/v)	CONCENTRACION (En porcentaje)	OBSERVACION
C(+)	Terbinafina 0.624ug/ml		SIN TURBIDEZ
C1	900ul/ml	90%	
C2	800ul/ml	80%	
C3	700ul/ml	70%	
C4	500ul/ml	50%	TURBIDEZ
C5	300ul/ml	30%	
C6	200ul/ml	20%	
C7	100ul/ml	10%	
C(-)	Etanol 96°		

□□□□□□□□D□□□□□□□□r□□□□□□□□d□□□□□□□□r□□□□□□□□□□

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

En el cuadro observamos el Grado de turbidez que se presenta en los tubos de la inhibición de crecimiento del aceite esencial de pauca frente a *T. rubrum* esto a diferentes concentraciones. Determinada por inspección visual según las normas de la CLSI, para esta metodología (50). □

En general, para los antifúngicos fungistáticos, la CMI debe ser la concentración más baja de antifúngico que produce una reducción aparente del crecimiento del hongo ($\geq 50\%$), comparada con el crecimiento control. Para los antifúngicos fungicidas, la CMI es la concentración más baja de antifúngico que inhibe el crecimiento del hongo, o lo que es lo mismo, que produce una reducción del 100% del crecimiento (50). La lectura se hace visualmente en dermatofitos a los 4 días a 7 de incubación comparando la turbidez de los tubos con la del control. □

Podemos observar que la turbidez es mayor a un 0.09g/ml y va disminuyendo hasta la concentración de 0.43g/ml. A partir de una concentración de 0.60g/ml visualmente no se observa turbidez. Por ende, consideramos una CMI de 0,60g/ml, estos resultados son similares al método de disco difusión donde se observa que a esta concentración es sensible. □

□

Ur... C.
glabrata... M... C.
albicans... r...

4.9. PREFORMULACIONES DE LOS ESMALTES DE UÑAS

Cuadro 18. Preformulaciones del esmalte de uñas

Componentes de la Preformulación	PF-1 (% p/p)	PF-2 (% p/p)	PF-3 (% p/p)	PF-4 (% p/p)
...
...
...
...
dr...
...d...
d...
D... DM...O...
O...

Ur... r...

Ur... r...

D... r... d... d...

ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS

r... r... r... r... r... M... d...
d... d... d... r... r... d... d... dr... r...
d... r... r... d... d... r... r...
r... r... r... d... d... d... d...
r... r... dr...

□

Cuadro 19. Características organolépticas y fisicoquímicas de las preformulaciones

Características organolépticas y fisicoquímicas	PF-1	PF-2	PF-3	PF-4
Color	Blanco	Blanco	Blanco	Blanco
Olor	Característico	Característico	Característico	Característico
Sabor	Característico	Característico	Característico	Característico
pH	5.5	5.5	5.5	5.5
Estabilidad	Estable	Estable	Estable	Estable

Se realizó el análisis de estabilidad

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento a temperatura ambiente y a 5°C

de las preformulaciones durante 6 meses

de almacenamiento



ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar el efecto de la concentración de los aceites esenciales en la formulación del esmalte de uñas, específicamente en la formación de halos de inhibición. Se evaluaron cinco diferentes formulaciones, desde una base de esmalte hasta una concentración del 8% de Ciclopirox. Los resultados muestran un aumento progresivo en el diámetro de los halos de inhibición a medida que se incrementa la concentración de los aceites esenciales.

Figura 10. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) del esmalte de uñas



Fuente: Datos obtenidos de los experimentos realizados.

4.12. CARACTERIZACION DEL ESMALTE DE UÑAS FORMULADO

Este cuadro resume el tiempo de secado de los diferentes esmaltes formulados.

Cuadro 26. Tiempo de secado del esmalte de uñas

ESMALTE CON HPCH al 5%	Concentración de los aceites esenciales en la formulación	TIEMPO DE SECADO			
		I	II	III	PROMEDIO
E-1	0.5%	10 minutos	15 minutos	20 minutos	15 minutos
E-2	1%	15 minutos	20 minutos	25 minutos	20 minutos
E-3	2%	20 minutos	25 minutos	30 minutos	25 minutos
Ciclopirox 8%		25 minutos	30 minutos	35 minutos	30 minutos

Datos obtenidos de los experimentos realizados.

□

Cuadro 31. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) en el modelo de penetración de uña frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

HSD Tukey				
Concentración	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Esmalte base	3	7.3900		
0.5%	3		20.5700	
1%	3		23.6100	23.6100
2%	3		26.7033	26.7033
Ciclopirox 8%	3			31.5000
Sig.		1.000	0.224	0.085

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

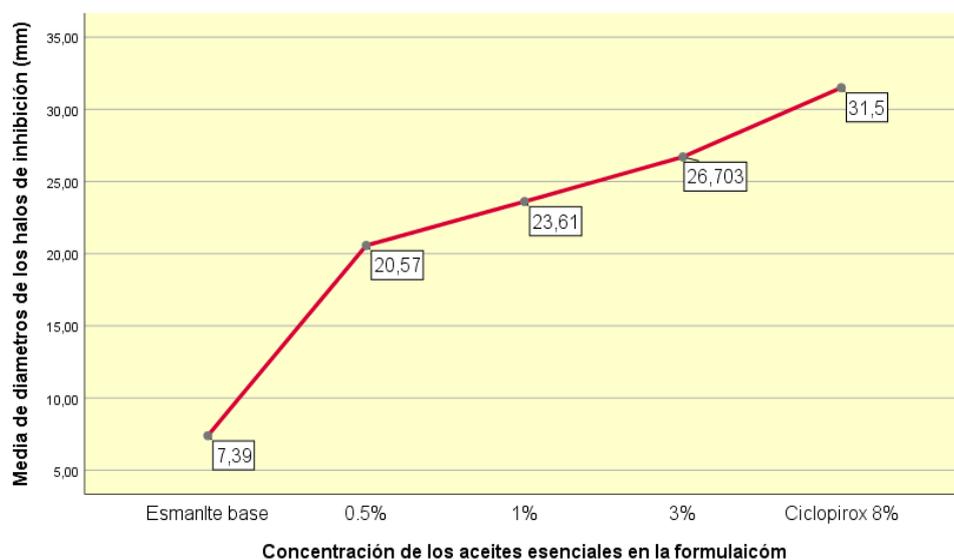
Fuente: D

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

U

Figura 11. Comparación de los diámetros de los halos de inhibición (mm) en el modelo de penetración de uña frente a *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

□



Fuente: D

4.12.4. Control microbiológico del esmalte de uñas

Cuadro 32. Control microbiológico del esmalte de uñas

Microorganismos	Limite biológico permisible máximo	E-1	E-2	E-3
R d d	U	U	U	U
R r r	U	U	U	U
<i>Pseudomona aeruginosa</i>				
<i>Staphylococcus aureus</i>				
<i>Escherichia coli</i>				

D

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

r
r
d

D
r
d
r
d
r
d

□

El presente informe es el resultado de un estudio realizado en el curso de Farmacia y Bioquímica de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de San Antonio Abad.

□

RECOMENDACIONES

“A LA ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA”

- Se recomienda que se continúe con el estudio de los temas relacionados con la farmacología y la bioquímica, ya que son fundamentales para la práctica profesional.
- Mejorar la metodología de enseñanza, incorporando más actividades prácticas y de investigación para fomentar el aprendizaje activo.
- Se sugiere que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.

“A LA ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA”

- Se recomienda que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.
- Se sugiere que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.
- Se sugiere que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.

“A LOS DOCENTES Y ESTUDIANTES DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUIMICA”

- Se recomienda que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.
- Se sugiere que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.
- Se sugiere que se realicen más actividades de integración entre la teoría y la práctica, para mejorar la comprensión de los conceptos.

DEL ESTUDIO

ANEXOS

Anexo N°1

IDENTIFICACION BOTANICA DE LAS ESPECIES VEGETALES

CERTIFICACION

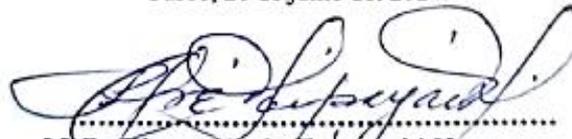
El que suscribe, Profesor Investigador Asociado al Herbario Vargas (CUZ), **CERTIFICA:** Que las Señoritas , **BEATRIZ CONDORI GAMARRA Y CARLA ANYHELA BERMUDEZ ARAGÓN**, Bachilleres de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco ; me han presentado dos muestras botánicas herborizadas, para su determinación taxonómica; las mismas que al ser debidamente observadas, diagnosticadas utilizando bibliografía especializada y mi larga experiencia de campo que me acredita , corresponden a las especies: *Flourensia polycephala* y *Lepechinia meyenii*; Las mismas que en concordancia con el Grupo del Sistema Filogenético de las Angiospermas (The Angiosperm Phylogeny Group :APG IV 2016), presentan la siguiente posición taxonómica:

Clase : Magnoliopsida (=Dicotiledoneas)
Sub clase : Asteridae
Orden : Asterales
Familia : Asteraceae
Género : *Flourensia*
Especie : *Flourensia polycephala* Dillon
Nombres locales: "Pauca", "Yana chillca".

Clase : Magnoliopsida (=Dicotiledoneas)
Sub clase : Asteridae
Orden : Lamiales
Familia : Lamiaceae
Género : *Lepechinia*
Especie : *Lepechinia meyenii* (Walpers) Epling
Nombres locales : "Salvia", "Paccha salvia", "Puna salvia", "Salvina".

Se otorga la presente certificación a petición de las Bachilleres para los fines de investigación.

Cusco, 20 de junio del 2024.


M.C. Blgo. Alfredo Tupayachi Herrera
Prof. Invg. Asociado al Herbario Vargas CUZ.

Anexo N°2

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DEL ACEITE ESENCIAL DE *Lepechinia meyenni* (Walpers) Epling



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA Y ESPECTROMETRÍA – Pabellón de Control de Calidad
AV. De la Cultura 733 CUSCO-PERÚ Contacto 97386855

RESULTADOS

Cusco, 11 de Septiembre del 2024 -32

Solicitante : Beatriz Condori Gamarra, Carla Bermudez Aragon
Tipo de Análisis : Perfil de Compuestos orgánicos en aceite esencial
Método : Cromatografía de Gases GC-MSD.
Tipo de Muestra : 2 frascos de plástico con aceite esencial de Pauka y Puna Salvia
Almacenamiento : 4 °C.

Aceite esencial de Puna Salvia

Pico	TR	Compuestos orgánicos volátiles (VOC) Librería Nist 11	CAS	Qual	Area	Contenido Relativo %
1	8.10	.alpha.-Pinene	000080-56-8	97	4347093	4.7
2	9.55	(-)-β-Pinene	018172-87-3	97	16948485	18.4
3	9.86	3-Carene	013466-78-9	96	7302521	7.9
4	10.71	α-Terpinene	000099-86-5	97	955485	1.0
5	10.84	D-Limonene	005989-27-5	99	3312192	3.6
6	11.54	beta-Thujene	028634-89-1	91	2544207	2.8
7	11.86	.gamma.-Terpinene	000099-85-4	95	3880758	4.2
8	12.43	Eucalyptol	000470-82-6	99	3014161	3.3
9	12.58	Terpinolene	000586-62-9	96	705892	0.8
10	12.90	o-Cymene	000527-84-4	97	1656531	1.8
11	16.16	1-Octen-3-yl-acetate	002442-10-6	90	824524	0.9
12	19.71	.alfa.-Copaene	1000360-33-0	99	731333	0.8
13	20.80	(-)-alpha-Gurjunene	000489-40-7	99	1160935	1.3
14	21.24	Guaiol	000489-86-1	97	4253703	4.6
15	22.45	Terpinen-4-ol	000562-74-3	97	556373	0.6
16	23.00	(-)-trans-Pinocarveol	000547-61-5	72	1474430	1.6
17	24.00	cis-isopinocampone	015358-88-0	96	1349404	1.5
18	24.53	(+)-epi-Bicyclosesquiphellandrene	054274-73-6	92	451586	0.5
19	26.64	(+)-delta-Cadinene	000483-76-1	95	3591424	3.9
20	26.95	alpha-amorphene	000483-75-0	98	1402565	1.5
21	29.49	(+)-Bulnesol	022451-73-6	93	849299	0.9
22	36.70	Guaiol	000489-86-1	99	5825803	6.3
23	38.28	Bicyclo[4.4.0]dec-1-ene, 2-isopropyl-5-methyl-9-methylene-	150320-52-8	93	570168	0.6
24	39.23	.alpha.-Bisabolol	000515-69-5	90	482693	0.5
25	39.62	(+)-Bulnesol	022451-73-6	95	1379783	1.5
26	39.83	Epiglobulol	1000150-05-1	80	453734	0.5
27	40.34	gamma-Eudesmol	001209-71-8	95	504135	0.5

Qual = Porcentaje de coincidencia con la base de datos Nist 11

CAS = Numero para identificar la molécula

TR = Tiempo de Retención, tiempo al cual son detectados (ver cromatograma)

Nota: Los resultados expresa en contenido relativo de compuestos orgánicos volátiles en % presentes en la muestra, se reporta solo la coincidencia mas del 70% (Qual) con la base de datos espectrales de National Institute of Standards and Technology versión 11 (NIST v11)

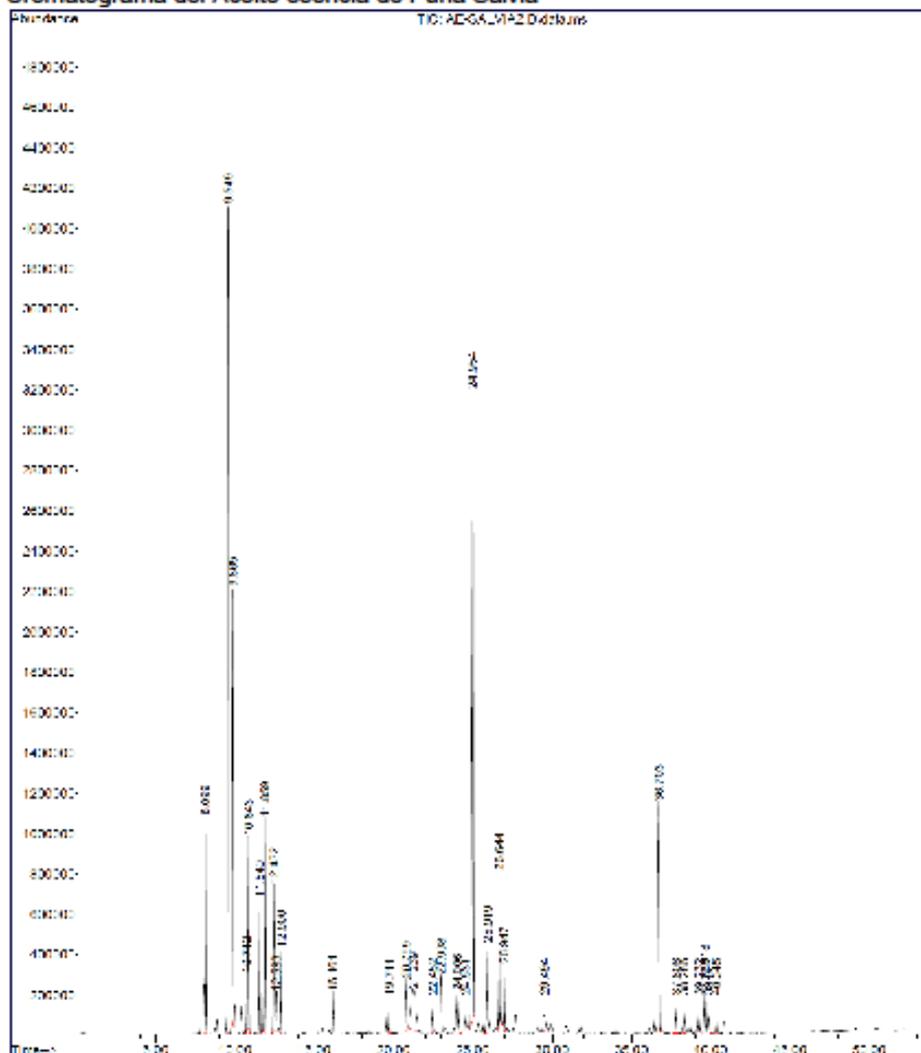


Químico, Jorge Chequensira P'ari
Analista del Laboratorio de Cromatografía y
Espectrometría – UNSAAC.
CQP - 514



RESULTADOS

Cromatograma del Aceite esencia de Puna Salvia



Quirico Jorge Chequensira l'ari
Analista del Laboratorio de Cromatografía y
Espectrometría - UNSAAC.
CQP - 514

Anexo N°3

ANÁLISIS CROMATOGRÁFICO DEL ACEITE ESENCIAL DE *Flourensia polycephala* Dillon



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA Y ESPECTROMETRÍA – Pabellón de Control de Calidad
AV. De la Cultura 733 CUSCO-PERÚ Contacto 973868855

RESULTADOS

Aceite esencial de Pauka

Pico	TR	Compuestos orgánicos volátiles (VOC) Librería Nist 11	CAS	Qual	Area	Contenido Relativo %
1	7.95	Santolina triene	002153-86-4	98	18929431	24.8
2	8.12	.alpha.-Pinene	000080-56-8	97	8496856	11.1
3	9.53	.beta.-Pinene	000127-91-3	97	1121305	1.5
4	9.73	Sabinene	003387-41-5	91	1622597	2.1
5	9.97	.beta.-Myrcene	000123-35-3	94	9536740	12.5
6	10.35	.alpha.-Phellandrene	000099-83-2	91	454351	0.6
7	10.86	D-Limonene	005989-27-5	99	13555046	17.8
8	11.54	beta-Thujene	028634-89-1	91	3036698	4.0
9	18.70	delta-Elementene	020307-84-0	96	2065796	2.7
10	23.96	Caryophyllene	000087-44-5	99	1253067	1.6
11	24.74	2-Isopropenyl-4a,8-dimethyl-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahydronaphthalene	1000192-43-5	94	542275	0.7
12	25.04	.beta.-curcumene	1000374-17-4	93	5087074	6.7
13	26.77	alpha-Selinene	000473-13-2	99	2064387	2.7
14	27.06	.beta.-copaene	1000374-18-9	95	1097440	1.4
15	27.39	alpha-Curcumene	000644-30-4	97	499233	0.7
16	27.92	1,5,5-Trimethyl-6-methylene-cyclohexene	000514-95-4	89	577592	0.8
17	30.31	.gamma.-Elementene	029873-99-2	91	517376	0.7
18	38.52	.gamma.-eudesmol	1000374-18-5	99	3193043	4.2
19	40.82	beta-Eudesmol	000473-15-4	99	1585286	2.1

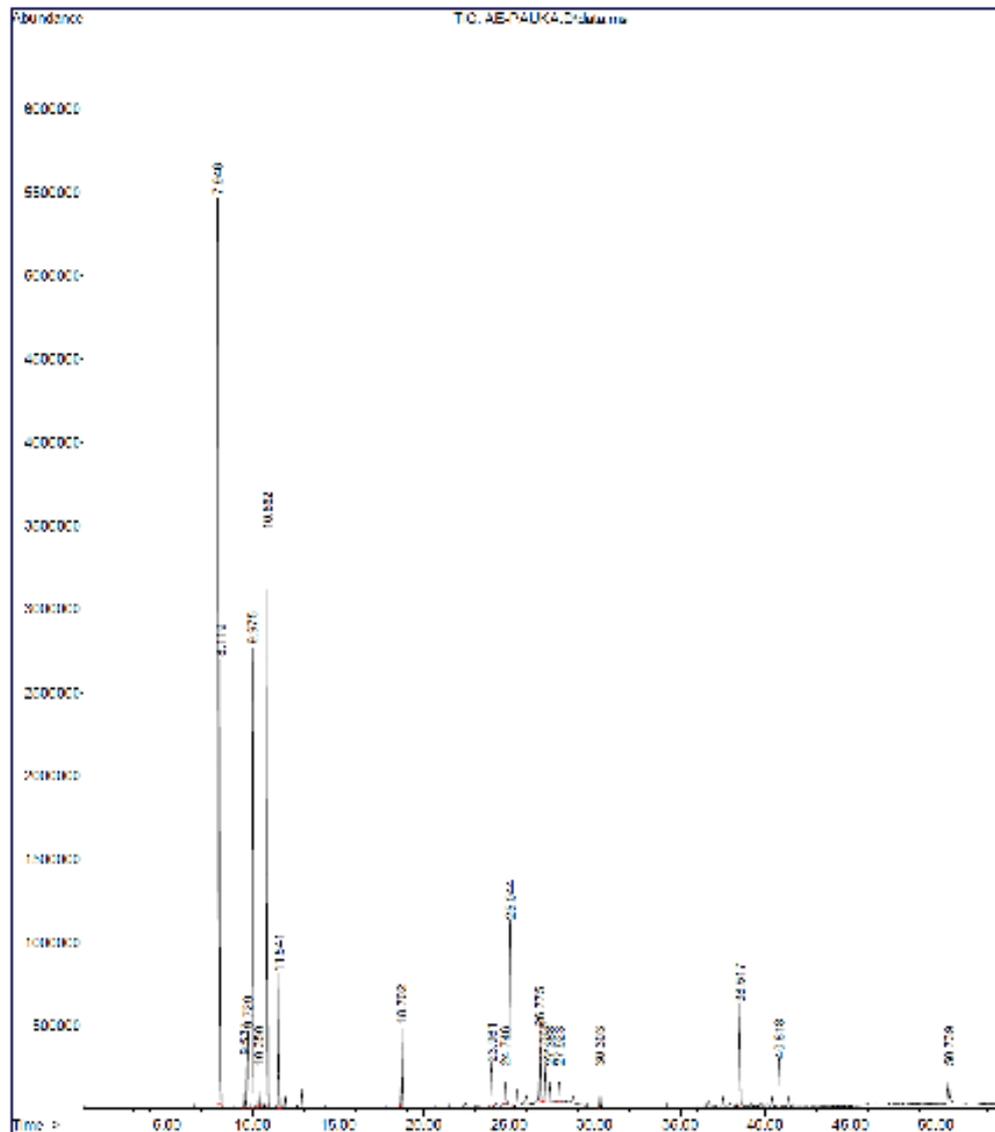


Químico. Jorge Chequensira Parí
Analista del Laboratorio de Cromatografía y
Espectrometría - UNSAAC.
CQP - 814



RESULTADOS

Cromatograma del Aceite esencial de Pauka



Químico, Jorge Chequensira Pari
Analista del Laboratorio de Cromatografía y
Espectrometría - UNSAAC.
CQP - 514

Anexo N°4

CONDICIONES DE ANALISIS CROMATOGRAFICO DE LOS ACEITES ESENCIALES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS
LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA Y ESPECTROMETRIA – Pabellón de Control de Calidad
AV. De la Cultura 733 CUSCO-PERÚ Contacto 973868855

RESULTADOS

Condiciones de Análisis para Aceite esencial

Cromatógrafo: Agilent 6890N
Software de Control: Chemstation B.030
Detector de Masas: Agilent 5975B
Energía de Ionización: 70eV
Modo de Ionización: Impacto Electrónico (IE)
Modo de escaneo de masas: 40 a 400 uma
Retraso del disolvente: 0.0 minutos
Inyector Automático: Agilent 7683B

Columna: Agilent HP-5MS 5% Fenil Metil Siloxano 30m x 0.25id x 0.5um film

Temperatura del Horno inicial 60 °C, incremento de 3.5 °C/minuto hasta 230 °C, 5 min 230 °C

Puerto de Inyección

Modo : Split (con división)
Relación de Split : 70:1
Temp. Inicial : 200 °C
Tipo de Gas : Helio
Flujo : 1 mL/min
Tiempo de Análisis : 35.57 min
Volumen de Inyección : 0.1 uL
Muestra inyecta : Puro

Referencia

- Pino Alea. J. A. I Curso Internacional Análisis de Aceites Esenciales Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco 2014.
- Lynam, K. 2014 Potential Allergens in Aromatherapy Oils by GC/MS Using an Agilent J&W DB-XLB Capillary Column Agilent Technologies, Inc. 2850 Centerville Road Wilmington, DE 19808 USA 5990-5293EN




Quipico, Jorge Chequeneira Pari
Analista del Laboratorio de Cromatografía y
Espectrometría – UNSAAC.
CQP - 114

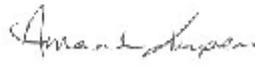
Anexo N°5

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE *Trichophyton rubrum* ATCC 28188



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

SPECIFICATIONS: Product Name: <i>Trichophyton rubrum</i> Catalog Number: 0444 Lot Number: 444-81** Reference Number: ATCC® 28188™* Passage from Reference: 2 Expiration Date: 2020/01/31	RELEASE INFORMATION: Quality Control Technologist: Tracy A Blenker Release Date: 2018/03/29
---	--

Performance	
Macroscopic Features: Large, white colonies with "fuzzy" appearance and smaller, dark wine-red colonies which turn white with dark wine-red reverse as culture ages. At 14 days, colonies and reverse may not be completely white. Microscopic Features: Microconidia are abundant; macroconidia are rare. Microconidia are thin, clavate, borne laterally on undifferentiated hyphae or on short stalks. Macroconidia are typically long, narrow, cylindrical with rounded apices, 3-8 celled with thin smooth walls.	Medium: Malt Extract Agar Method: Lactophenol Blue (1)
ID System: MALDI-TOF (1) See attached ID System results document.	
Other Features/ Challenges: Results Dermatophyte Test Medium: positive (good growth at 7 days with agar turning deep pink) <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  Amanda Kuperus Director of Quality Control AUTHORIZED SIGNATURE </div>	
<p>**Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.</p>	
<p>Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information. Individual products are traceable to a recognized culture collection.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="231 1424 422 1780">  TESTING CFRT #2635.01   REF-RRKQ-HA-DRIA_PRODUCER DRI 2765.02 </div> <div data-bbox="422 1424 1382 1780"> <p>(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.</p> <p>(*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC. Microbiologics, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.</p> </div> </div>	

Anexo N°6

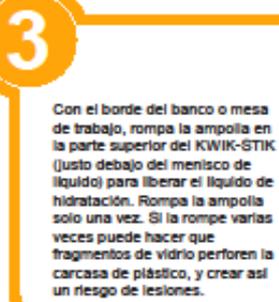
INSTRUCCIÓN DE ACTIVACION DE LA CEPA ATCC 28288



INSTRUCCIONES ILUSTRADAS

- 

Permita que la bolsa del KWIK-STIK sin abrir alcance la temperatura ambiente. Abra la bolsa por la muesca y retire la unidad KWIK-STIK.
- 

Desprenda la parte despegable de la etiqueta y sujétela a la placa de cultivo primario o al registro de control de calidad. No desmonte el dispositivo durante la hidratación.
- 

Con el borde del banco o mesa de trabajo, rompa la ampolla en la parte superior del KWIK-STIK (justo debajo del menisco de líquido) para liberar el líquido de hidratación. Rompa la ampolla solo una vez. Si la rompe varias veces puede hacer que fragmentos de vidrio perforen la carcasa de plástico, y crear así un riesgo de lesiones.
- 

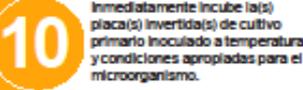
Sostenga verticalmente y golpee sobre una superficie dura para facilitar el flujo del líquido a través del eje hacia la parte inferior de la unidad donde está contenida la microesfera. No agite el KWIK-STIK y no cubra el pequeño orificio de ventilación en la parte superior del KWIK-STIK.
- 

Pelizque la parte inferior de la unidad y triture la microesfera en el líquido hasta que este se haya disuelto.
- 

A continuación, sature de forma abundante el hisopo con el material hidratado y transfiera al medio de agar apropiado o utilícelo de acuerdo con el POE del laboratorio. Una vez hidratado, utilícelo de inmediato.
- 

Inocule la(s) placa(s) de cultivo primario haciendo rodar suavemente el hisopo sobre un tercio de la placa.
- 

Mediante un bucle estéril, estrie para facilitar el aislamiento de colonias.
- 

Deseche el KWIK-STIK mediante la eliminación adecuada de riesgos biológicos.
- 

Inmediatamente incube la(s) placa(s) invertida(s) de cultivo primario inoculado a temperatura y condiciones apropiadas para el microorganismo.

El método de cultivo se puede encontrar en la página del producto en microbiologica.com



Anexo N°7

AGAR SABOURAUD DEXTROSA

britania[▲]

REP B0415084

Sabouraud Glucosado Agar

MS

USO

Medio utilizado para el aislamiento, identificación y conservación de hongos patógenos y saprófitos. También es útil para el cultivo de levaduras.

FUNDAMENTO

Medio de cultivo recomendado para el aislamiento y desarrollo de hongos, particularmente los asociados con infecciones cutáneas (piel, pelo).

En el medio de cultivo, la peptona, la triptefina y la glucosa son los nutrientes para el desarrollo de microorganismos. El alto contenido de glucosa, la presencia de cloranfenicol y el pH ácido, inhiben el desarrollo bacteriano y favorecen el crecimiento de hongos y levaduras. El agar es el agente solidificante.

Puede ser suplementado con otros agentes selectivos de crecimiento.

CONTENIDO Y COMPOSICIÓN

Código B0415084: 6 frascos x 50 ml.

FÓRMULA

PEPTONA.....	5 g
TRIPTEINA.....	5 g
GLUCOSA.....	40.0 g
CLORANFENICOL.....	0.05 g
AGAR.....	15.0 g
AGUA PURIFICADA.....	1000 ml
pH FINAL: 5.6 ± 0.2	

INSTRUCCIONES

Colocar los frascos cerrados en baño maría y llevar a ebullición para fundir el medio de cultivo sólido contenido en los mismos.

Una vez que se ha fundido el medio de cultivo, retirar cuidadosamente los frascos del baño maría y dejar enfriar.

Cuando alcanzan temperatura 45-50 °C, abrirlos y distribuir aproximadamente 15 ml en placas de Petri estériles.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Medio de cultivo color ámbar claro, ligeramente opalescente sin precipitado.

ALMACENAMIENTO

Medio de cultivo listo para usar en frascos a 10-35 °C.

Medio de cultivo preparado a 2-8 °C.

PROCEDIMIENTO

Siembra

Estriar directamente la superficie del medio de cultivo.

Incubación

En aerobiosis a 20-25 °C.

El tiempo dependerá del hongo y levadura que se quiera recuperar. Como regla general, incubar en las condiciones descritas durante 2 a 7 días. En el caso de investigar dermatofitos, incubar durante 5 a 20 días y examinar el cultivo cada 4 a 6 días.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Describir las características típicas de las colonias y subcultivar en medios apropiados para identificación.

Anexo N°8

CALDO SABOURAUD DEXTROSA

britania

britanielab.com

REF B0217805 REF B0217806

Sabouraud Glucosado Caldo

USO

Medio utilizado para el enriquecimiento y cultivo de hongos y levaduras. También es conocido como Caldo Sabouraud Dextrosa y como Medio de Antibióticos N° 13.

Su fórmula cumple con los requerimientos de la Armonización de Farmacopeas Europea, Japonesa y de los Estados Unidos de Norteamérica (EP, JP y USP respectivamente).

FUNDAMENTO

La tripteína (peptona de caseína) y la peptona de carne constituyen las fuentes de nitrógeno, vitaminas y carbono necesarios para el crecimiento de hongos y levaduras y la glucosa es la fuente de energía.

CONTENIDO Y COMPOSICIÓN

Código B0217805: envase x 100 g.

Código B0217806: envase x 500 g.

FÓRMULA (en gramos por litro)

TRIPTEÍNA.....	5.0
PEPTONA DE CARNE.....	5.0
GLUCOSA.....	20.0
pH FINAL:	5.6 ± 0.2

INSTRUCCIONES

Suspender 30 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Reposar 5 minutos. Calentar con agitación frecuente y llevar a ebullición para disolución total. Distribuir en recipientes apropiados y esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Medio de cultivo deshidratado: color beige claro, homogéneo, libre de aglutinamiento.

Medio de cultivo preparado: color ámbar claro.

ALMACENAMIENTO

Medio de cultivo deshidratado a 10-35 °C.

Medio de cultivo preparado a 2-8 °C.

PROCEDIMIENTO

Siembra

Inoculación directa del material en estudio.

Incubación

En aerobiosis a 20-26 °C.

El tiempo dependerá del hongo y levadura que se quiera recuperar.

Como regla general, incubar en las condiciones descriptas durante 2 a 7 días. En el caso de investigar dermatofitos, incubar durante 5 a 20 días y examinar el cultivo cada 4 a 6 días.

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

El crecimiento se evidencia por la aparición de turbidez.

CONTROL DE CALIDAD

MICROORGANISMOS	CRECIMIENTO
<i>Aspergillus brasiliensis</i> ATCC 16404	Satisfactorio
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	Satisfactorio
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> ATCC 9533	Satisfactorio
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	Satisfactorio

CONTROL DE ESTERILIDAD	RESULTADO
Medio sin inocular	Sin cambios

MATERIALES NECESARIOS NO PROVISTOS

Equipos y material de laboratorio, microorganismos para control de calidad, reactivos y medios de cultivo adicionales según requerimiento.

PRECAUCIONES

- Solamente para uso diagnóstico in vitro. Uso profesional exclusivo.

Anexo N°9

CERTIFICADO DE ANALISIS DEL HIDROXIPROPILQUITOSANO



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name: Hydroxypropyl Chitosan (HPCS)
Lot No.: 20230506
Manufacture Date: May. 06, 2023
Expiry Date: May. 05, 2025
Standard: Enterprise

No.	Specifications	Standard Value	Results
1.	Appearance:	White to off-white powder	Conforms
2.	Degree of substitution:	80% Min.	85.2%
3.	Insoluble substance:	1.0% Max.	0.4%
4.	Loss on drying:	12% Max.	6.8%
5.	PH:	5~8	6.1
6.	Residue on ignition:	2.0% Max.	1.3%
7.	Iron [Fe]:	10ppm Max.	Conforms
8.	Heavy metals [Pb]:	10ppm Max.	Conforms
9.	Arsenic [As ₂ O ₃]:	2ppm Max.	<1ppm
10.	Particle Size:	NLT95% pass 80mesh sieve	100%
Conclusion: The product conforms to the Enterprise standard			



□

Anexo N°13

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA ACTIVIDAD ANTIMICOTICA DE LOS ACEITES ESENCIALES POR EL METODO DE DISCO DIFUSION

FECHA:...../...../.....
HORA:...../...../.....
HALOS DE INHIBICION (mm) DEL ACEITE ESENCIAL FRENTE A *Trichophyton rubrum* ATCC

CONCENTRACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL (%)□	DIAMETRO DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN (mm) DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>F. Polycephala</i> □				DIAMETRO DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN (mm) DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>L. meyenii</i> □			
	I□	II□	III□	PROMEDIO□	I□	II□	III□	PROMEDIO□
100 □	□	□	□	□	□	□	□	□
95□	□	□	□	□	□	□	□	□
90□	□	□	□	□	□	□	□	□
85□	□	□	□	□	□	□	□	□
80□	□	□	□	□	□	□	□	□
75□	□	□	□	□	□	□	□	□
70□	□	□	□	□	□	□	□	□
50□	□	□	□	□	□	□	□	□
25□	□	□	□	□	□	□	□	□
12.5□	□	□	□	□	□	□	□	□
TERBINAFINA□	□	□	□	□	□	□	□	□
DMSO□	□	□	□	□	□	□	□	□

Leyenda: I, II, III = número de pruebas□

Fuente: Elaboración propia □□□□□□□□□□M□□□□□□d□□□r□□□d□□ □□□□□□□r□□□□□r□□□□□d□□ □□□□□□d□d□□□□□ □r□□□□□□□□ □□□□□□□□

□

□

Anexo N°15

**FICHA DE RECOLECCION DE LA EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD
ANTIMICÓTICA DEL ESMALTE DE UÑAS**

CONCENTRACIÓN DEL QUITOSANO	CONCENTRACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL	HALOS DE INHIBICIÓN			
		I	II	III	PROMEDIO
ESMALTE PATRON					

Fuente: Elaboración propia □□□□□□□□M□□□□□d□□r□□□d□□ □□□□□□□r□□□□□r□□□□□d□□
□□□□□□□d□d□□□□□ □r□□□□□□□□ □□□□□□□□

Anexo N°16

**FICHA DE RECOLECCION DEL CONTROL DE CALIDAD DEL ESMALTE DE
UÑAS**

CARACTERÍSTICAS		ESMALTE DE UÑAS
ORGANOLEPTICAS	OLOR	
	COLOR	
	ASPECTO	
FISICOQUIMICO	pH	
MICROBIOLOGICO	Microorganismos Aeróbicos	
	Hongos Filamentosos Y Levaduras	
	Microorganismos Específicos	

Fuente: Elaboración propia □

□

□

Fotografía N°12



Fotografía N°12: Crecimiento de *T. rubrum* aislado y activado □

□

□

□

Fotografía N°13

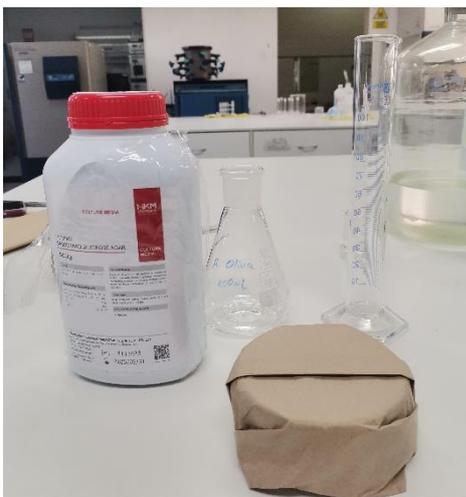


Fotografía N°13: Preparación del inóculo de acuerdo a la escala McFarland □

□

□

Fotografía N°14



Fotografía N°15



Fotografía N°14 y 15°: Preparación del medio de cultivo agar Sabouraud para la determinación de la actividad antifúngica por el método de Disco difusión y plaqueo con Sabouraud □

□

□

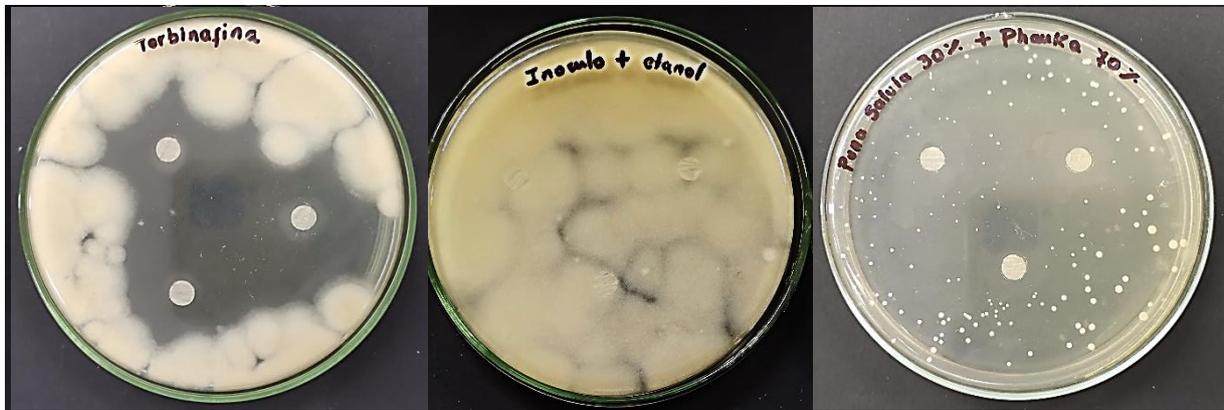
□

Fotografía N°20

Fotografía N°20: Lectura de los halos de medición formado por el aceite de pauca (mm) con el vernier digital □



Fotografía N°21 □



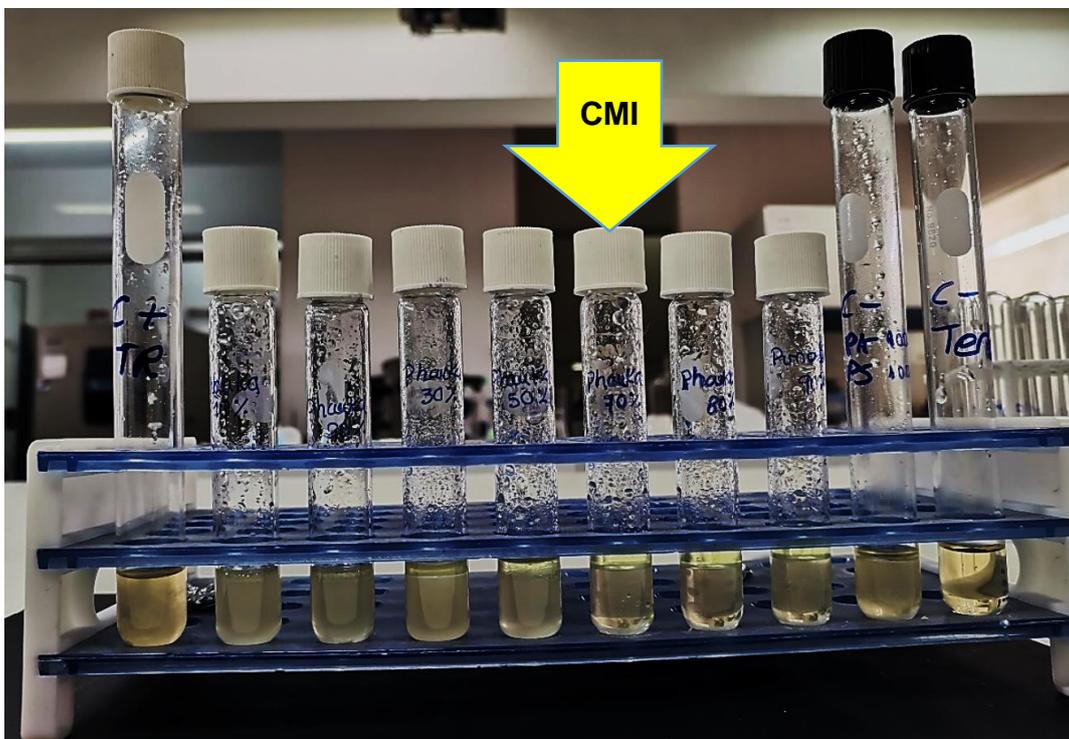
Halos de inhibición formados por la Terbinafina 0.624ug/ml (patrón positivo), etanol 96° (patrón negativo) y se observa la inhibición de la mezcla de los aceites (30% y 70%) □

Fotografía N°24



Fotografía N° 24: Preparación de los tubos y Caldo Sabouraud para la determinación de la CMI de los aceites esenciales por el método de macrodilución

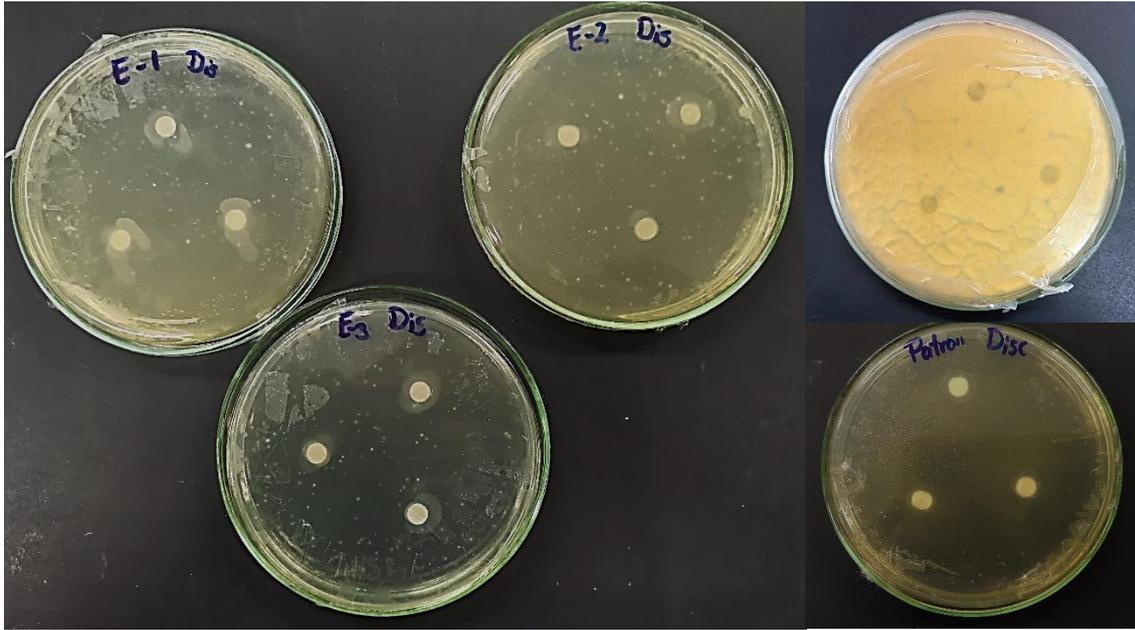
Fotografía N°25



Resultados de la turbidez presentada en los tubos por el aceite esencial de pauca. La concentración mínima Inhibitoria fue de 70% (No se observa turbidez a partir de este tubo)

□

Fotografía N°33



□
□
□
□
□
□
□

Evaluación In vitro de los esmaltes de uñas formulado frente a *T. rubrum*, por el método de Disco difusión. Se observa que el esmalte 3, con hidroxipropilquitosano al 5% y aceite esencial al 2% en la formulación total, posee mejor halo de inhibición, sin embargo, en los otros también se observan halos que serán medidos con el vernier y se compara con el esmalte patrón □

Caracterización del esmalte de uñas

Fotografía N°34 □

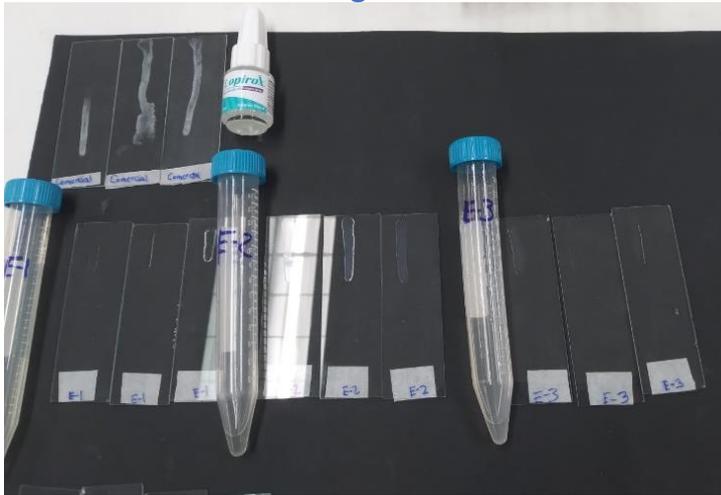
□
□
□
□
□
□

□□□□r□□□□ □□□□□
D□□r□ □□□□□d□□□□d□□□
□□□ □□□□ d□□ □□□□□
□□r□ □□d□□□ □□□□□ □□□
□□□□r□□□□□□□□□□□



□

Fotografía N°35 □



□

□

Fotografía N° 35:
Suavidad para fluir
de los esmaltes de
uñas comparado con
el esmalte patrón □

□

Fotografía N°36



□□□□r□□□□□ □□□□□□□□ □□□□
 d□□□□□□d□□d□□□□□ □□□□□□
 d□□□□□□□□□□ □□r□d□□□□□□□□
 □□□ □□□ □□□□ □□□r□□□□□□
 □□r□d□d□r□d□□□□□□ □□□□□□□□
 □□□□□□□□d□□□□

Fotografía N°37



□□□□r□□□□□ □□□□Modelo de penetración en uñas, este parámetro se realizó en agar Sabouraud inoculado, el esmalte de uñas a diferentes concentraciones fueron impregnados en uñas humanas para medir su penetración y liberación del principio activo. Se observan los halos de inhibición formados por el esmalte. □

