



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA**

**ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL JABÓN
LÍQUIDO A BASE DEL EXTRACTO ETANÓLICO
DE LAS HOJAS DE *Tropaeolum majus L.*
(MASTUERZO) FRENTE A *Candida albicans*.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE QUÍMICO FARMACÉUTICO**

AUTOR:

HUAMÁN ZUÑIGA LIZETH MIREYA

ORCID: 0000-0003-4543-3312

ASESOR:

Mgtr. ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA

ORCID: 0000-0003-2547-9831

CHIMBOTE – PERÚ

2019

TÍTULO

**ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL JABÓN
LÍQUIDO A BASE DEL EXTRACTO
ETANÓLICO DE LAS HOJAS DE *Tropaeolum
majus* L. (MASTUERZO) FRENTE A *Candida
albicans***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Huamán Zúñiga, Lizeth Mireya

ORCID: 0000-0003-4543-3312

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado, Chimbote,
Perú

ASESOR

Mgtr. Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias de La Salud,
Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica, Chimbote, Perú

JURADO

Dr. DIAZ ORTEGA, JORGE LUIS

ORCID: 0000-0002-6154-8913

Mgtr. RAMIREZ ROMERO, TEODORO WALTER

ORCID: 0000-0002-2809-709X Mgtr.

VASQUEZ CORALES, EDISON

ORCID: 0000-0001-9059-6394

JURADO EVALUADOR DE TESIS

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Teodoro Walter Ramírez Romero

Miembro

Mgtr. Édison Vásquez Corales

Miembro

Mgtr. Liz Elva Zevallos Escobar

Asesor

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por guiarme en la vida, por mantenerme junto a mi familia por más que hayan sido años de esfuerzo, desvelo, por prepararme para los retos de la vida , como el que asumí estos años, hoy presento mi trabajo de grado con un gran entusiasmo.

A mis padres Basilio Huamán y Lily Zúñiga por su apoyo incondicional, por su dedicación, asimismo por haberme hecho una persona de bien y a pesar de todo seguir acompañándome en las buenas y malas.

A mis Abuelos y Tíos por darme los consejos e incentivándome a seguir con mi carrera para ser una profesional.

A mi esposo Gino León por apoyarme en estos años, confiar en mí, creer en mi expectativa y en mi logro de culminar mi carrera profesional.

A mi hijita Gia León Huamán por ser mi inspiración, motivo y mi fortaleza para seguir adelante con mi carrera.

A mi profesora Liz Zevallos Escobar que siempre me ayudo junto a mis compañeros, nos guio, enseñó y nos dio de su tiempo para explicarnos paso a paso en hacer una buena tesis.

DEDICATORIA

A Dios:

Por seguir dándome buena salud,
ser mi guía y luz cada día que con
su bendición alcance este sueño.

A mis padres:

Basilio y Lily, que siempre
me alentaron, aconsejaron y
me dieron buenos valores
para ser una persona de bien.

A mi familia:

Gino y Gia por el amor que me
brindan, la comprensión, paciencia y
por el apoyo incondicional en la
realización de esta Tesis.

RESUMEN

Como objetivo se planteó determinar la actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) frente a *Candida albicans*. La metodología es experimental, elaborando el extracto etanolico con las hojas secas y molidas, se usó la técnica de pozos en agar, se formó 3 grupos, grupo blanco (agua destilada), grupo patrón (solución de Nistatina) y grupo experimental (jabón líquido + extracto etanolico de *Tropaeolum majus L* al 10 %). Se realizó el excavado en placa, se sembró la cepa de *Candida albicans* ATCC10231® por la técnica del hisopado, se agregó una gota de tratamiento en cada placa de cada grupo, 6 placas para el grupo experimental, 2 placa para el grupo blanco y 4 para el grupo patrón, midiendo el halo de inhibición a las 24 y 48 horas de incubación. Los resultados muestran que el jabón líquido con el extracto etanólico de *Tropaeolum majus L* al 10% desarrollo un halo de inhibición promedio de 10.8 mm, igual a un nivel medianamente sensible, en el grupo blanco se observó un halo nulo 00 mm, en el grupo patrón un halo de 15 mm clasificándose como muy sensible para el hongo. Como conclusión se determinó que el jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) tiene actividad antimicótico frente a *Candida albicans*.

Palabras clave: antimicótico, *Candida albicans*, jabón líquido, *Tropaeolum majus*

ABSTRACT

The objective was to determine the antifungal activity of liquid soap based on the ethanol extract of the leaves of *Tropaeolum majus* L (Masturbation) against *Candida albicans*. The methodology is experimental, elaborating the ethanol extract with the dried and ground leaves, the technique of agar wells was used, 3 groups were formed, white group (distilled water), standard group (Nystatin solution) and experimental group (liquid soap + 10% *Tropaeolum majus* L. ethanol extract) Plate excavation was performed, *Candida albicans* strain ATCC10231® was sown by the swab technique, a drop of treatment was added to each plate of each group, 6 plates for the experimental group, 2 plaque for the white group and 4 for the standard group, measuring the inhibition halo at 24 and 48 hours of incubation. The results show that the liquid soap with the 10% 10% 10% *Tropaeolum majus* L. ethanol extract developed an average inhibition halo of 10.8 mm, equal to a moderately sensitive level, in the white group a null halo 00 mm was observed In the standard group, a 15 mm halo is classified as very sensitive to the fungus. In conclusion, it was determined that liquid soap based on the ethanol extract of the leaves of *Tropaeolum majus* L (Masturbation) has antifungal activity against *Candida albicans*.

Keywords: antifungal, *Candida albicans*, liquid soap, *Tropaeolum majus*

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	viii
I. INTRODUCCIÓN:	1
II. REVISION LITERARIA.....	5
2.1. Antecedente.....	5
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	7
2.2.1. Taxonomía.....	7
2.2.2. Micosis.....	8
2.2.3. Antimicóticos.....	9
2.2.4. Jabón líquido.....	10
III. HIPOTESIS.....	12
IV. METODOLOGIA.....	13
4.1. Diseño de la investigación:	13
4.2. Población y muestra:	17
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores:	18
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	19
4.5. Plan de análisis:	19
4.6. Matriz de consistencia:	20
4.7. Principios éticos:	21
V. RESULTADOS.....	22
5.1. Resultados:	22
5.2. Análisis de Resultados:	25
VI. CONCLUSIÓN:	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ANEXO	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación del control de calidad del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Tropaeolum majus L</i>	22
Tabla 02. Promedio del diámetro del halo de inhibición del crecimiento de <i>Cándida albicans</i> por el efecto del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Tropaeolum majus L</i> (mastuerzo) al 10 %.....	23
Tabla 3. Evaluación el nivel de sensibilidad de la actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Tropaeolum majus L</i> (mastuerzo) frente a cepas de <i>Cándida albicans</i>	24

I. INTRODUCCIÓN

La familia *Brassicaceae* introduce entre sus especies *Tropaeolum majus L.*, es una planta que tiene como marca registrada sus hojas verdes de forma lanceolada con una altura máxima de 90 centímetros y esas flores coloridas vistosas. ¹

El hombre ha utilizado su condición para tener la opción de abordar los problemas médicos que existen hoy ayudándose a sí mismo con plantas restauradoras de bienestar, alimentados de las mismas o agregándole forma para suministrarse en una manera de tratarse empíricamente de sus problemas de salud. ²

La piel y la mucosa humana tienen un universo de microorganismos, que pueden colonizar cualquier territorio del cuerpo, la piel es una cubierta defensiva contra el exterior de sus componentes celulares e inmunológicos, se ocupa de enfermedades, temperaturas, sanar heridas, mantener protegida de los ingresos de patógenos. ³

Las hojas de *Tropaeolum majus L.* contiene propiedades terapéuticas para sus necesidades de vida como flavonoides, dándole una respuesta antifúngica protectora, reparadora y desinfectante, también contiene nutrientes como vitaminas C y en abundancia más prominente saponinas. ⁴

Tropaeolum majus L., se ha incluido con gran un incentivo en las estructuras farmacéuticas que están preparadas para fines de protección frente a micropatogenos ya que durante todo el proceso mostrarán su capacidad para lograr la restricción del desarrollo de *Candida albicans*.⁵

La necesidad de tratar condiciones regulares que ajustan el bienestar, con plantas con sus sustancias sin una investigación previa, puede crear hipersensibilidad para las personas más vulnerables, aquellos que pueden generar impactos utilizado de forma inapropiada, el uso de artículos para generar una asepsia termite normalmente que disminuyan los riesgos de áreas contaminadas tras el contacto. ⁶

Los jabones líquidos dentro de todos los productos sanitarios de cuidado diario reducen el multiuso que hacen todos de un mismo desinfectante, pues cuando es sólido entonces ocurre una contaminación y el empleo exagerado, la formulación reciente ha evitado que eso suceda y se ha adaptado mejor aún en la personas en casa o centros de trabajo. ⁷

Con limpiadores como los jabones líquidos un aspecto importante es que permanecen dentro del tocador no solo para asear sino también para perfumar la piel, pero cuando hay una enfermedad por medio sirve también para descontaminar las manos usadas en el paciente, otro caso es la manipulación de objetos o alimentos en fábricas de procesamiento de estos, también el manejo o buenas prácticas de producción de fármacos el jabón líquido sirve por su fácil uso y manera más sencilla de poder compartir. ⁸

La consideración individual con los limpiadores a base de productos naturales tiene pocos casos de respuestas hostiles a estas; se incluyen dentro de estas composiciones aceites, extractos, alcohólicos o acuosos, pues la acción intrínseca de las plantas para combatir los microorganismos, ha demostrado a la luz del hecho de que sus metabolitos opcionales contenidos en su estructura tienen poder contra estas especies diminutas. ⁹

Entonces la permanente convivencia con la suciedad o afecciones que se acumulan en las manos o el contacto con el medio ambiente es que hace necesario que exista una mutua relación entre material de limpieza y zonas cutáneas que puedan sentirse realmente seguras de irritaciones y colonización de gérmenes como los hongos que son vectores de otras formas más de infecciones. ¹⁰

El mercado Chimbotano se ha envuelto lleno de productos con sustancias tóxicas como triclosan o triclocarban que además de esos daños endocrinos han creado multiplicar la resistencia bacteriana y dañar a los seres vivos como peces, plantas, animales, impedir el buen desarrollo de los niños exacerbar samas o alergias hasta inhibir la reproducción de las mujeres. ¹¹

Esta planta tiene entre sus efectos no solo acabar con hongos si no también con bacterias que aumentan sus potenciales cualidades para elaborar un jabón y resumir sus bondades en ese trabajo frente a todo microbio que se conserve en alguna zona del cuerpo ósea combate más allá de las levaduras si no es un antimicrobiano de lato efecto que puede disminuir la concentración de estos micro infectantes peligrosos para la salud humana y sin reparar en edades o sexo pues siempre está en medio de una circunstancia de ataque o infestación de todo ser. ¹²

Planteamiento de la investigación:

¿Tendrá actividad antimicótica el jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L.* (mastuerzo) frente a *Cándida albicans*?

Este estudio pretende los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L.* (mastuerzo) frente a *Cándida albicans*.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el control de calidad del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L.* (mastuerzo) frente a *Cándida albicans*.
- Determinar el promedio del diámetro del halo de inhibición del crecimiento de *Cándida albicans* por efecto del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L.* (mastuerzo) al 10 %.
- Evaluar el nivel de sensibilidad de la actividad antimicótica del jabón líquido al 10 % frente a cepas de *Cándida albicans*.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

Shama I,¹³ determino la actividad antimicrobiana de los extractos de *Tropaeolum majus L* contra seis patógenos oportunistas, entre estos a *Candida albicans*, se lo evaluó a una serie de concentraciones de 2.5%, 5 % y el 10%. Se lo comparo frente a ketoconazol, como referencia. Como resultado hallo que el extracto de *Tropaeolum majus L* en todas las concentraciones tiene efecto antimicrobiano muy activo contra *Candida albicans*.

Alqahtani F,¹⁴ examinó el año 2018 a *Tropaeolum majus L* por sus capacidades contra *Candida albicans*. Encontrando en el estudio luego de aplicar en un medio de cultivo que encuentra mejor efecto a una concentración inhibitoria mínima (CIM) de 47,5 mg / ml.

Pragya B,¹⁵ estos colaboradores investigaron las propiedades antimicrobianas de los extractos de *Tropaeolum majus L.*, contra *Candida albicans*. Uso como método difusión en placa con agar-agar. Como resultado luego de la incubación mostro que el halo de inhibición alcanzo un diámetro de 15.5 mm.

Seeds L,¹⁶ estudio a *Tropaeolum majus* el año 2015 para conocer la relevancia farmacológica del extracto en la actividad antifúngica. Elaboro su marcha fitoquímica y también diferentes concentraciones desde 10, 30, 60 y 90 mg / ml frente al hongo *Candida albicans*. Para contrastar uso imidazol. Obtuvo como resultados que el extracto contenía alcaloides, esteroides, terpenoides, flavonoides, compuestos fenólicos, aceites, grasas y significativo efecto contra *Candida albicans* a 30 mg/ml

Zia H ¹⁷ estudio el 2011 de *Tropaeolum majus L* se probó in vitro sus actividades antifúngicas. La actividad antifúngica de estos extractos fue realizado frente a nueve hongos, como *Candida albicans*, luego de usar infusión en agar, obtuvo como resultados que los extractos tienen una actividad moderada frente a *Candida albicans*.

Butnariu M, ¹⁸ evaluó la actividad antimicótica de *Tropaeolum majus L.* en sus hojas. Uso el método micro dilución. El estudio luego demostró que las hojas de Nuestros estudios han demostrado la eficiencia de los compuestos naturales de *T. majus L.* *Tropaeolum majus L.*, con un patrón denotando susceptibilidad a 300 µl / disco, extracto etanólico con un diámetro de inhibición de 22 mm.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Taxonomía

Reino: Plantae

Orden: Geraniales

Familia: Tropaeolaceae

Género: Tropaeolum

Especie: Majus L.

Nombre científico: *Tropaeolum majus* L.

Nombre común: Mastuerzo. ¹⁹

Descripción

En sus hojas verdes pueden verse las formas puntiagudas y las flores naranjas y amarillas con vistosas formas que les brindan belleza, el tamaño es de 90 cm a más pero suelen tener un olor agradable. ²⁰

Composición química

Presenta un alto contenido de flavonoides, antocianinas, vitamina C, isotiocianatos, compuestos fenólicos, saponinas, taninos, carotenoides desde sus aceites como ácidos grasos. ²⁰

Distribución geográfica

Es hallado en el Perú mayoritariamente en provincias como Ancash, Junín, existen más 93 especies, es entonces una planta que mayormente, se encuentra por ser oriunda de este continente América del Sur, crece en áreas o ambientes ribereños de riachuelos, acequias, lagunas. ²¹

Propiedades medicinales

Su acción antiinflamatoria, antioxidante, antimicrobiana, es tan valiosa, pues ayuda a detener la formación de focos de infección, antihipertensivos, hipoglucemiantes, enfermedades gástricas. Así se evidencia en la lista de microorganismo contra quienes puede reducir sus vida esta planta (Cuadro 1).²¹

Cuadro 1. Propiedades antimicrobianas de *Tropaeolum majus L.*

Bacterias	Hongos
- <i>Staphylococcus aureus</i>	- <i>Aspergillus flavus</i>
- <i>Escherichia coli.</i>	- <i>Aspergillus fumigatus</i>
- <i>Klebsiella pneumoniae</i>	- <i>Fusarium sp,</i>
- <i>Proteus vulgaris</i>	- <i>Penicillium sp</i>
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	- <i>Penisillium marneffi,</i>
- <i>Bacillus subtilis</i>	- <i>Aspergillus effusus</i>
- <i>Streptococos mutans.</i>	- <i>Fusarium solani</i>
	- <i>Macrophomina phaseolina</i>
	- <i>Tinea pedis</i>

Elaboración propia.²¹

2.2.2. Miosis

Esta patología creada o iniciada por un hongo que infesta la zona y causa una colonia y este crea la infección que hará que este microorganismo vivía de la flora de la persona o medio donde encuentra el alimento deteriorando la integridad de la piel o órgano con síntomas como irritación prurito, enrojecimiento, picazón, daño epitelial, etc.

Candida albicans

Es un tipo de microorganismo que se define como levadura su crecimiento va depender factores que podrían reflejar un mal cuidado o poca higiene.²²

Candidiasis.

Entre las enfermedades que produce están la candidiasis a personas inmunodeprimidos, personal con cáncer, sida hasta tuberculosis como factor recurrente esta tener las defensas bajas pues la ser un miembro de la flora universal del ser humano en distintos espacios húmedos este solo está latente para atacar el área que se les permita o deje atacar pues son parte de un vida de enlace con el hombre para encontrar un equilibrio y cuando estos cambia suele ser un patógeno de variedad de síntomas y signos de nivel hasta mortal. ²³

Morfología

La estructura de estas levadura es dimorfo así serán son redondas o también ovaladas, con un tamaño de 7 micras agrupadas, cuenta con filamentos, fibras, con pseudo-micelios. ²³

2.2.3. ANTIMICÓTICO

Es toda sustancia que ejerce un poder inhibitor que disminuye la vida de los microorganismos determinados hongos así eso también va depender de donde proviene estos productos o fármacos que puede presentarse en distintos formas y ser usado por distinto tipo de infección micótica que va generar sus síntomas. ²⁴

Tipos de Antimicóticos

Agrupación realizada por los criterios que enlazan actividad por estructura; como su causa ser sustancias creadas a partir de seres vivos o sintética; según su rango de actividad como amplio o limitado sitio de actividad. Así se tiene cinco grupos. Los antimicóticos tienen contrastes en cuanto a su dosis y término, su organización correcta, debe estar conectada cubriendo la región dañada y cubriendo 1 o 2 cm de piel sólida. ²⁵

2.2.4. Jabón Líquido

Este es producto de la mezcla de un alto porcentaje de aceites o glicerina líquida y las sodas de sodio o potasio que juntos van a formar la saponificación sin solidificar. Este tipo de jabón tiene entre sus beneficios ser humectante sirve para un fácil lavado de manos.²⁶

Clasificación de los jabones.

Aquí se referencia según su uso o fabricación desde la forma, como cosmético o para protección de la salud, como industrial y personalizado, también a su estado como líquido, sólido, gel, en barra, etc.²⁷

Composición de un Jabón

Entre los más importantes de los componentes están el agua destilada, el aceite o glicerina, soda caústica de sodio o potasio, también fragancias hasta colorantes, etc.²⁷

Técnicas de obtención del jabón

Este se da en una interacción de aceite con una reacción grasa álcali aquí se da la formación del jabón y la glicerina, luego la segunda es cuando se pretende separar la grasa y obtener la glicerina y los ácidos grasos y se genera sal de ácido graso.²⁸

Características del jabón

Este producto se debe apegar a encontrar una acidez similar a la piel un Ph neutro que no genere una reacción adversa también que tenga aditivos como un buen olor, un color y ser suave a la fricción que retire la suciedad o humedezca la piel que garantice un uso fácil.²⁹

Índice de saponificación (SAP)

Es una medición que se enfoca en una escala que tiene relación entre el grado de grasa o aceite con la cantidad de álcali para poder interactuar y generar el jabón o la saponificación.³⁰

Mecanismo de limpieza de jabones

Por su estructura anfipático que dan reacciones entre formas impares con su estructura hace que estos interactúen con la suciedad y arrastren estas partículas de forma tensión que se rompe y se conjuga y es eliminado con el agua, molecularmente por su lado soluble se disuelve en agua formando un coloide que se suspende y es eliminado atrapando la suciedad.³¹

III. HIPÓTESIS

El jabón líquido a base del extracto etanólico de hojas de *Tropaeolum majus L.* (mastuerzo) tiene actividad antimicótica frente a *Candida albicans*.

IV. METODOLOGÍA

4.1 Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo experimental con un nivel de investigación de enfoque cualitativo.

4.1.1. Obtención del extracto etanólico.³²

El estudio se realizó con la parte aérea de la planta (hojas), en óptimo estado de desarrollo vegetativo y fitosanitario. Las hojas se limpiaron con sumo cuidado con una gasa y alcohol, luego se secan en un horno una temperatura aproximada de 45 °C por 8 horas. Luego de secas fueron trituradas en un molino en diminutas partes y llevados en un frasco de color ámbar generando el extracto pesando 200 mg de las hojas molidas y agregando 500 ml de alcohol 80 % luego guardar en sitio oscuro por 7 días después de ello filtrar y guardar en frasco ámbar.

4.1.2. Elaboración de jabón líquido.³³

a) Materiales

- Lauril éter sulfato de sodio (Texapon) 100 g (Merck)
- Dietanolamida (comperland) 100 g (Dropaksa)
- Cocoamido propil 25 g (Merck)
- Glicerina. 10 g (Dropaksa)
- Cloruro de sodio (Merck)
- Colorante amarillo 2.5 g (Dropaksa)
- Ácido Citrico 2.5 g (Merck)
- Agua destilada 300 ml
- Extracto etanolico de S. Tuberosum 15 ml
- Esencia 0.5 ml (Dropaksa)

4.1.3. Preparación del jabón ³³

Para 500 ml de jabón líquido, colocar en un vaso de precipitados de 1 litro, un volumen de 300 ml de agua destilada, se y se agrega el texapon, luego agregar agua, agitar hasta obtener una mezcla homogénea. Aparte agregar Cocoamido propil al vaso agitar hasta obtener una mezcla homogénea. Luego echar comperland al vaso y seguir agitando seguido el colorante y esencia, luego añadir ácido cítrico mezclar y completar a medio litro con agua homogenizar y añadir poco a poco y con agitación constante solución de cloruro de sodio.

4.1.4. Control de calidad.³³

Color: Tomamos un vaso de 10 ml limpio y seco, llenamos hasta la mitad y se observamos el color.

Olor: Determinamos del olor con una tira de papel secante se introdujo en un extremo en la muestra y se percibió el olor característico.

PH

Medimos el pH mediante el uso del Peachimetro, introduciendo el electrodo en un vaso con 10 ml con el producto.

Espuma:

Se pesó un gramo de muestra, y se disolvió en 200 mL de agua destilada caliente se completó el volumen a 1000 mL con agua destilada fría. Se Transfirieron 50 mL de la solución a un beaker de 250 mL, el cual se tapó y fue agitado 50 veces de manera enérgica y rápida, posteriormente se dejó reposar por 1 minuto y se anotó el volumen de agua en la parte superior; luego se restó el volumen total (agua + espuma) al volumen de agua hasta la interface.

El volumen de espuma se determina utilizando la ecuación siguiente: $V = V1 - V2$

4.1.5. Modelo Experimental de la actividad. ³⁴

4.1.5.1. Material farmacológico

El material farmacológico empelado para el grupo control positivo se usó Nistatina 100.000 UI/ml solución.

4.1.5.2. Preparación del medio de cultivo

Pesamos 26 gramos de medio de cultivo Agar Sabouraud (Merck), luego se disolvió en 400 ml de agua destilada. Se llevó a calor hasta la formación de la solución trasparente. Posteriormente se midió el pH del preparado hasta un pH óptimo 5.6+-0.2, siguiente se agregó la solución a placas Petri en una proporción de 20 ml, se esterilizo en autoclave Marca (Kossodo) por 15 minutos a 121° centígrados.

Por siguiente se agregó la solución a placas Petri en una proporción de 20 ml, deajo solidificar y se hicieron hoyos con un sacabocado 0.5 cm de profundidad y se tapó.

4.1.5.3. Preparación del inculo a escala de McFarland

Se prepararon tubos a una escala de 0,5 de Nefelómetro de McFarland, que corresponde a 1.5×10^8 UFC/ ml. Para ello se midió 9.9 ml de ácido sulfúrico (0.18M) y cloruro de bario 0.0 gr (0.48 M) y se mesclo en tubo formando así la referencia del quinto tubo de la escalda de McFarland. Luego se tomaron primero el tubo con la cepa ATCC® 10231 de Cándida albicans reconstituida, un asa bacteriológico esterilizada y un tubo con suero fisiológico, se abrió el tubo y se introdujo el asa dentro del tubo con la cepa se raspo se flameo el tubo y cerro, luego se pasó por medio del asa al tubo con suero, se depositó y removió, se flameo también el tubo y cerro. Se agregó suero fisiológico hasta encontrar la misma turbidez del tubo con la cepa y el tubo número 5 de McFarland.

4.1.5.3. Determinación de la actividad.

El modelo que se tomó para determinar la prueba de sensibilidad del hongo en estudio fue Pozos en agar. Para la siembra del hongo se utilizó el método del hisopado en placa cultivada mediante un hisopo estéril, se humedeció el hisopo con el inóculo a 10 cm de distancia de un mechero encendido para esterilizar el espacio, se rastilló con movimientos uniformemente por toda la placa en una frecuencia de 10 repeticiones, en cada una de las placas.

Luego de la siembra de la cepa se aplicó una gota del jabón líquido en cada hoyo de cada placa de cada grupo:

Grupo Control: Agua destilada

Grupo patrón: Aplicar gota de Nistatina solución en cada pozo de la placa

Grupo Experimental 1: Aplicar una gota del jabón al 10 %, en cada pozo de la placa. Luego se llevó a incubadora (Mettler) observándose a las 24 horas el crecimiento del hongo como los diferentes halos de inhibición de crecimiento.

Transcurrido el tiempo de incubación se midió a las 24 horas y 48 horas los halos de inhibición producidos con la regla microbiológica (Calibrador Microbial Sensitivity data).

4.2. Población y muestra.

a) Población vegetal: Hojas de *Tropaeolum majus* L. que se obtuvo del Distrito de Santa - Ancash.

b) Muestra vegetal: Se trabajó con las hojas en un total de 200 gr de peso de *Tropaeolum majus* L.

Criterios de exclusión:

Todas las hojas con plagas y en mal estado.

Hojas recolectadas mayor de 3 días.

Criterios de inclusión:

Hoja en buen estado sin plagas

Hojas recién recolectadas.

c) Población Microbiológica:

Cepa de *Cándida albicans* ATCC®: 10231

d) Muestra Microbiológica:

Se tomaron 10 placas preparadas con agar y cultivadas con la cepa diluida en suero fisiológico.

Criterios de exclusión:

Placas con *Cándida albicans* mayor a 30 horas de exposición de haberse cultivado.

Criterios de inclusión:

Placas con *Cándida albicans* menores a 30 horas de exposición de haberse cultivado.

4.3 Definición y operacionalización de variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
<p>Dependiente: Actividad antimicótica</p>	<p>Es dedica a detener el crecimiento interfiriendo con el desarrollo y atacando sus membranas o túbulos.</p>	<p>Medir el tamaño de halo de inhibición formada en la placa usando regla microbiológica</p>	<p>Nulo < 5mm Medio sensible <5-10mm > Sensible > 10 mm</p>
<p>Independiente: jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo)</p>	<p>Preparación a del jabón a distintas concentraciones que inhiba el crecimiento de <i>Candida albicas</i>.</p>	<p>Se mezcla el jabón base con el extracto etanólico de las hojas al 10 %</p>	<p>Jabón líquido con T. majus L, al 10 %</p>

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se utilizó la técnica de la observación directamente, con la medición de los halos de inhibición formados y verificados con la regla microbiológica a las 24 y 48 horas. Los datos obtenidos fueron inscritos en fichas o anotados en tablas de recolección de datos

4.5 Plan de análisis.

Se aplicó la estadística descriptiva en promedio y desviación estándar utilizando el programa de Microsoft Excel 2016, generando las tablas y su respectivo análisis.

4.6 Matriz de consistencia

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS:	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	PLAN DE ANALISIS
Actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo) frente a <i>Cándida albicans</i>	¿Tendrá actividad antimicótica el jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo) frente a <i>Cándida albicans</i> ?	<p>Objetivo general Determinar la actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo) frente a <i>Cándida albicans</i>.</p> <p>Objetivos específicos -Determinar el control de calidad del jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo) frente a <i>Cándida albicans</i>. -Determinar el promedio del halo de inhibición del jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. (mastuerzo) frente a <i>Cándida albicans</i> -Evaluar el nivel de sensibilidad de la actividad antimicótica del jabón líquido al 10 % frente a cepas de <i>Cándida albicans</i>.</p>	El jabón líquido a base del extracto etanolico de las hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L. tiene actividad antimicótica frente a <i>Candida albicans</i> .	<p>Variable dependiente Actividad antimicótica</p> <p>Variable independiente: jabón líquido a base del extracto de hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L</p>	<p>Tipo: Cualitativo, explicativo</p> <p>Diseño: Experimental</p>	<p>a) Población vegetal: hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L</p> <p>b) Muestra vegetal: se tomaron 200 gr de hojas de <i>Tropaeolum majus</i> L.</p> <p>c) Población Microbiológica: Cepa de <i>Cándida albicans</i> ATCC®: 10231</p> <p>d) Muestra Microbiológica: 12 placas cultivadas con la cepa diluida en suero fisiológico.</p>	Estadística descriptiva

4.7 Principios éticos

Se trabajó con microorganismo (hongos), cumpliendo debidamente las normas de bioseguridad dentro y fuera del laboratorio. Manteniendo las recomendaciones de la declaración de Helsinki, adoptado por la Institución académica que orienta el trabajo de investigaciones como bien social, académico y cultural.³⁶

V. RESULTADOS

5.1 Resultados

Tabla 1. Determinación del control de calidad del bajón a base del extracto etanólico de hojas de *Tropaeolum majus L*

Determinación	
Tipo de ensayo	Descripción
Color	amarillo
Olor	Agradable
Químico-físico	
Espuma	9 cm
Ph	7

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Bioquímica

Tabla 2. Promedio del diámetro del halo de inhibición del crecimiento de *Cándida albicans* por efecto del jabón líquido base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 %.

N° Muestras	Medida halo de inhibición (mm)	
	<i>24 horas</i>	<i>48 horas</i>
Placa 1	9 mm	9 mm
Placa 2	11 mm	11 mm
Placa 3	10 mm	10 mm
Placa 4	12 mm	12 mm
Placa 5	13 mm	13 mm
Placa 6	10 mm	10 mm
Promedio	10.8 mm	10.8 mm
Desviación estándar	± 1.3437	± 1.3437
*p	>0.05	

Leyenda: significancia *P<0.05

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Biología

Tabla 3. Evaluación el nivel de sensibilidad del efecto antimicótico del jabón líquido al 10 % frente a cepas de *Cándida albicans*.

Nivel de sensibilidad de <i>Candida albicans</i>		
Grupos	Halos de inhibición promedio (mm)	Sensibilidad
Grupo blanco (agua destilada)	0 mm	Nula
Grupo patrón (Nistatina)	15 mm	Sensible
Experimental (jabón líquido de <i>Tropaeolum majus</i> %10)	10.8 mm	Medianamente Sensible

*P<0.05

Fuente: Pruebas realizadas en laboratorio de Biología

Leyenda: significancia *P<0.05

Leyenda: nulo <5 mm, Medianamente sensible < 6-11 mm >, Sensible >11 mm

5.2. Análisis de resultados

Los resultados observado en la tabla 1 nos demuestran que el jabón líquido cumple con parámetros de calidad, desde el olor es agradable, el Ph 6, color amarillo, espuma de 9 cm.

Con respecto a lo observado en la tabla 2, Promedio del diámetro del halo de inhibición del crecimiento de *Cándida albicans* por efecto del jabón líquido base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 % alcanzo un diámetro de en las 6 repeticiones en las placas cultivadas un promedio de 10.8 mm de diámetro frente a la cepa de *Candida albicans*.

En lo hallado en la tabla 3, la evaluación del nivel de sensibilidad de la actividad antimicótica del jabón líquido base del extracto etanolico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 % frente a cepas de *Cándida albicans* comparado al grupo blanco (agua destilada) el cual obtuvo 0 mm de diámetro siendo nulo pues no inhibió nada de la placa , luego el grupo patrón con Nistatina este obtuvo un diámetro de 15 mm siendo muy sensible, mientras que el grupo experimental con jabón líquido y el extracto de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 % obtuvo un promedio de 10.8 mm evidenciando la sensibilidad el hongo para este producto.

Datos que no concuerdan con Butnariu M, ¹⁸ quien evaluó la actividad antimicótica de *Tropaeolum majus L*. en sus hojas y demostró que las hojas por la eficiencia de los compuestos naturales el extracto etanolico obtuvo un diámetro de inhibición de 22 mm.

Datos que se acercan a lo hallado por Shama I, ¹³ determino la actividad antimicrobiana de los extractos de *Tropaeolum majus L* contra seis patógenos oportunistas, entre estos a *Candida albicans*, se lo evaluó a una serie de concentraciones de 2.5%, 5 % y el 10% y

hallo que el extracto de *Tropaeolum majus L* en todas las concentraciones tiene efecto antimicrobiano muy activo contra *Candida albicans*.

En tanto que Alqahtani F, ¹⁴ estudio la capacidad de *Tropaeolum majus L* contra *Candida albicans* y encontrando en el estudio una concentración inhibitoria mínima (CIM) de 47,5 mg/ ml.

Mientras que Pragya B, et al. ¹⁵ estos colaboradores investigaron las propiedades antimicrobianas de los extractos de *Tropaeolum majus L.*, contra *Candida albicans*. Uso como método difusión en placa con agar-agar. Como resultado luego de la incubación mostro que el halo de inhibición alcanzo un diámetro de 15.5 mm.

Otro autor como Seeds L, ¹⁶ estudiando también a *Tropaeolum majus* el año 2015 obtuvo como resultados que el extracto contenía alcaloides, esteroides, terpenoides, flavonoides, compuestos fenólicos, aceites, grasas y significativo efecto contra *Candida albicans* a 30 mg/ml.

Luego Zia H ¹⁷ probó in vitro sus actividades antifúngicas, concluyo que los extractos tienen una actividad moderada frente a *Candida albicans*.

El estudio puede finalizar declarando que este nuevo producto puede servir mucho a la sociedad que últimamente encuentra en el mercado Chimbotano productos con sustancias toxicas como triclosan o triclocarban que además de daños endocrinos han creado multiplicar la resistencia antimicrobiana y dañar a los seres vivos como peces, plantas, animales, impedir el buen desarrollo de los niños exacerbar samas o alergias hasta inhibir la reproducción de las mujeres. Entonces este estudio y esta planta tiene entre sus efectos no solo acabar con hongos si no también garantizar inocuidad frente a otros productos de uso diario.

VI CONCLUSIONES

6.1 Conclusiones

- El jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) cuenta con la actividad antimicótica frente a *Candida albicans*.
- El control de calidad del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) determino un olor agradable, un color amarillo, un Ph de 7 y una espuma de 9 cm.
- El promedio de los halos de inhibición del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 % frente a *Candida albicans* fue de 10.8 mm.
- El nivel de sensibilidad del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus L* (mastuerzo) al 10 % frente a *Candida albicans* es medianamente sensible.

6.2. Recomendaciones

- Continuar los ensayos de la planta en otras formulaciones que puedan diversificar su uso y ponerlo en un uso diario de calidad en la población.

csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_21/MANUELA_CHAVES_1.pdf

11. Chávez J. Elaboración de jabon de romero (*rosmarinus officinalis*) con actividad anti malassezia globosa a escala piloto. [Tesis]. Riobamba, Ecuador: escuela superior politécnica de Chimborazo, 2013. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/2558/1/56T00325.pdf>
12. Guevara Patricia. Estudio de factibilidad para la implementación de una planta artesanal para la fabricación de shampoo y jabón de sábila en la ciudad de milagro. [Tesis]. Milagro, Ecuador: Universidad estatal de milagro, 2012. Disponible en: <http://repositorio.unemi.edu.ec/xmlui/handle/123456789/147>
13. Shama I., Shayma A, Warda S. Evaluación antimicrobiana in vitro de extractos de *Tropaeolum majus* L . *Asian Journal of Medical Sciences*.2011 3(6): 261-266. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/278962678_In_vitro_Antimicrobial_Assessment_of_Lepidium_sativum_L_Seeds_Extracts
14. Alqahtani F. Chemical composition and antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of *Lepidium sativum* seed oil. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2018. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319562X18301189> :
15. Pragya B, Dinesh B. Antimicrobial activities of *Tropaeolum majus* L: Medicinal plant used in folklore remedies in India. *Journal of Pharmacy Research*. 2012,5(3),1643-1645. Disponible en: <http://jpr solutions.info/newfiles/journal-file-56ae19a716e593.64374716.pdf>
16. Seeds E. Analysis of phytoconstituents and in vitro antifungal evaluation of methanolic extract of *lepidium sativum* linn. *Int J Pharm Bio Sci*. 2015; 6(3): (P) 490 – 497. Disponible en: https://ijpbs.net/cms/php/upload/4562_pdf.pdf
17. Manssor A. Antimicrobial screening of selected flora of Pakistan. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*. 2011; 63 (3), 691-695. Disponible en: <http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0354-4664/2011/0354-46641103691Z.pdf>
18. Butnariu M; Bostan C Actividades antimicrobianas y antiinflamatorias de los compuestos de aceites volátiles de *Tropaeolum majus* L. (capuchina). *Revista africana de biotecnología*. 2011;10(31): 5900-5909. <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/view/94467>
19. Snehal D, Manisha G. El mastuerzo (*Lepidium sativum* L.) semillas - una importante fuente medicinal. *J. Nat. Prod. Plant Resour*. 2014;4(1): 69-80. Disponible en: <http://scholarsresearchlibrary.com/JNPPR-vol4-iss1/JNPPR-2014-4-1-69-80.pdf>
20. Pramod J. Nutricional, análisis y elemental actividad antioxidante de mastuerzo (*lepidium sativum* l.) Semillas. *Inter. Journal of Pharmacy and Pharma. Scie*.2012;4(1):392-395. Disponible en: <http://www.ijppsjournal.com/Vol4Issue3/4097.pdf>

21. Barba J. Procesamiento de las plantas medicinales para elaboración de jabon ecológico en la ciudad de riobamba. [Tesis]. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja, 2010. Disponible en:
<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5545/1/MAZA%20MAZA%20SEGUNDO.pdf>
22. Navarro J, Vidales A, Chávez V, Ramírez A, Cardona S. Elaboración de un jabón a Base de Plantas Naturales. *Conciencia Tecnológica*. 2003;21(1):44-47. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/944/94402108.pdf>
23. Tarek A. Estudio de la actividad sobre el sistema nervioso central de especies vegetales procedentes de la flora egipcia. [Tesis]. Madrid. Universidad complutense de Madrid, 2013. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/21219/1/T34422.pdf>
24. Samaniego J. Diseño y formulación de un champú a base de extracto alcohólico de *Urtica urens* L. para su aplicación contra la caída del cabello. [Tesis Maestría]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4324/1/Samaniego_jj.pdf
25. Carrillo A. "Antifúngicos disponibles para el tratamiento de las micosis ungueales." *Revista Iberoamericana de Micología*. 2010 27.(2): 49-56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113014061000015X>
26. Barraza M. Evaluación de la indicación, consumo y costos de antifúngicos en un hospital pediátrico de Chile. *Rev. chil. infectol*. 2018; 35(4):351-357. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0716-10182018000400351>.
27. Romero G, Guevara M. Dermatofitosis en estudiantes de la Institución Educativa "San Juan de la Frontera", Ayacucho, Perú, 2010. *Revista Peruana de Epidemiología*. 2011,15(1): 65-68.
28. Falana, W. *Lepidium sativum* (berro de jardín). *Researchgate*. 2014, 182): 1-8. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/262914046_A_Review_Article_Lepidium_Sativum_Garden_cress
29. Guzman D, Alfaro N, Sandoval C. Tipos de Jabon . *Dermatologia*. 2015 [En línea]. [citado 09 de junio de 2018]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1947/1/AGI-2004-T009.pdf>
30. Sanín F. Determinación de las propiedades físico-químicas del jabón líquido elaborado a partir de la planta medicinal *Piper Aduncum*, matico, para uso dermatológico. [Tesis]. Ecuador. Universidad de Guayaquil.2013. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8157>
31. Quevedo P. Control de calidad de jabones de tocador, Mediante análisis Físicoquímicos y Evaluación de su rendimiento. [Tesis].Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala.2000.

32. Regla I. La química del jabón y algunas aplicaciones. Revista Digital Universitaria, 2014;15(5):1-15. Disponible en:
<http://www.revista.unam.mx/vol.15/num5/art38/art38.pdf>
33. Farmacopea de los Estados Unidos. USP 30. NF-25. The United States Pharmacopeial Convention. Vol. 1.2007. Estados Unidos de América. Disponible en :https://www.academia.edu/36294438/FARMACOPEA_DE_LOS_ESTADOS_UNIDOS_DE_AMÉRICA_NF_25_Volumen_1
34. Morales E, Tobar H .Diseño de los procedimientos generales de operación estándar (poe's) para las formas cosméticas fabricadas en el laboratorio de Tecnología Farmacéutica II. [Tesis] El Salvador .Universidad de El Salvador. 2010.
35. Fothergill A. Pruebas de susceptibilidad antifúngica: métodos de laboratorio clínico e instituto de normas (CLSI). In Interacciones de levaduras, mohos, y agentes antifúngicos. Humana Press. 2012.:65-74. Disponible en:
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-59745-134-5_2
36. Comité Institucional de Ética en Investigación. Código de Ética para la Investigación. Versión 1 [Artículo en línea] Chimbote, Perú. 2016[citado 21 de mayo de 2019]. Disponible en:
<https://erp.uladech.edu.pe/sigec/moduloinvestigacion/?dom=03&mod=012>
37. Diaz L. Control de Jabones y Formulación de jabones. Rev. Tec.2014;12(4): disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/3797/1/51773.pdf>
38. Diaz L, et al. Control de Jabones y Formulación de jabones. Rev. Tec.2014;12(4): disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/3797/1/51773.pdf>

EL DIRECTOR DEL HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO.

Da Constancia de la determinación taxonómica de un (01) espécimen vegetal:

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Brassicales
- Familia: Tropaeolaceae
- Género: *Tropaeolum*
- Especie: *T. majus* L.
- Nombre común: "mastuerzo"

Muestra alcanzada a este despacho por LIZETH MIREYA HUAMÁN ZUÑIGA, identificado con DNI: 75676919, con domicilio Jr. Ricardo Palma Mz. C, Lote 16, El Porvenir, Chimbote. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: "Actividad antimicótica del jabón líquido a base del extracto etanólico de las hojas de *Tropaeolum majus* "mastuerzo" frente a *Candida albicans*".

Se expide la presente Constancia a solicitud de la parte interesada para los fines que hubiera lugar.

Trujillo, 18 de octubre del 2019

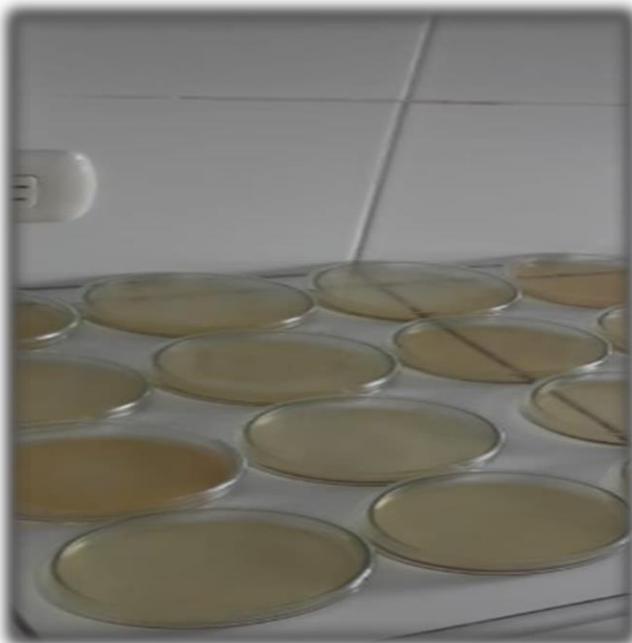


Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

**ANEXO PREPARACION DEL
EXTRACTO**



PLACAS CULTIVADAS



HALOS DE INHIBICION

