



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

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

**ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA IN VITRO DEL EXTRACTO
ETANÓLICO DE ACÍBAR DE *Aloe vera* (L.) *Burn* (sábila)
SOBRE *Trichophyton rubrum* ATCC 28188**

AUTORES

**Bach. CARO BACILIO, ITALIA FIORELA
Bach. RAMOS QUISPE, CARMEN ROXANA**

ASESOR

Mg. LA SERNA LA ROSA, PABLO ANTONIO
<https://orcid.org/0000-0001-7065-012X>

**Lima – Perú
2023**

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

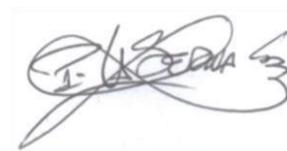
Yo CARO BACILIO, ITALA FIORELA, con DNI 10437683, en mi condición de autora de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de **QUÍMICO FARMACÉUTICO**, de título "ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE ACÍBAR DE Aloe vera (L.) Burn (sábila) SOBRE Trichophyton rubrum ATCC 28188", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de **10%** y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 10 días del mes de Noviembre del año 2023.



ITALA FIORELA CARO BACILIO
DNI:10437683



Mg. PABLO ANTONIO LA SERNA LA ROSA
DNI: 06121495

1. Apellidos y Nombres

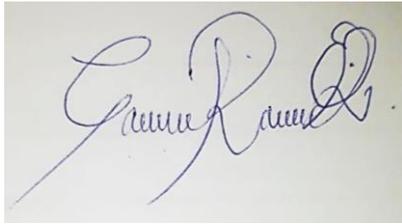
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

AUTORIZACIÓN Y DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

Yo, RAMOS QUISPE, CARMEN ROXANA, con DNI 46466715, en mi condición de autora de la tesis presentada para optar el TÍTULO PROFESIONAL de QUÍMICO FARMACÉUTICO de título "**ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE ACÍBAR DE Aloe vera (L.) Burn (sábila) SOBRE Trichophyton rubrum ATCC 28188**", **AUTORIZO** a la Universidad María Auxiliadora (UMA) para reproducir y publicar de manera permanente e indefinida en su repositorio institucional, bajo la modalidad de acceso abierto, el archivo digital que estoy entregando, en cumplimiento a la Ley N°30035 que regula el Repositorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de acceso abierto y su respectivo Reglamento.

Asimismo, **DECLARO BAJO JURAMENTO** que dicho documento es **ORIGINAL** con un porcentaje de similitud de **10%** y que se han respetado los derechos de autor en la elaboración del mismo. Además, recalcar que se está entregado la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado evaluador.

En señal de conformidad con lo autorizado y declarado, firmo el presente documento a los 10 días del mes de Noviembre del año 2023.



CARMEN ROXANA RAMOS QUISPE Mg. PABLO ANTONIO LA SERNA LA ROSA
DNI:46466715 DNI: 06121495

1. Apellidos y Nombres
2. DNI
3. Grado o título profesional
4. Título del trabajo de Investigación
5. Porcentaje de similitud

10% EN 8% 2% 3%

INDICE DE SIMILITUD

FUENTES DE INTERNET

PUBLICACIONES

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

1

FUENTES PRIMARIAS

repositorio.ucv.edu.pe

3

Fuente de Internet

%

2

en.biomanantial.com

1

Fuente de Internet %

3

Submitted to Universidad Técnica Nacional de

1

Costa Rica

%

Trabajo del estudiante

4

brieflands.com

<1

Fuente de Internet

%

midwifery.iocspublisher.org

<1

Fuente de Internet %

Submitted to Facultad Latinoamericana de

<1

Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador

%

Trabajo del estudiante

5

6

7

repositorio.uma.edu.pe <1 Fuente de Internet %

8

pesquisa.bvsalud.org <1

Fuente de Internet %

9

hindi.indiawaterportal.org <1

Fuente de Internet %

10

aFuleIncitea d.e.co Intenrn cy et tec.gob.pe

<1%

11

ijh ent s r e . d o e r g n t e r n e t

<1%

12

S. Subramanian ., D. Sathish Kumar ., P. Arulsevan ., G.P. Senthilkumar .. "In vitro Antibacterial and Antifungal Activities of Ethanolic Extract of Aloe vera Leaf Gel", Journal of Plant Sciences, 2006

Publicación

<1%

13

pFu u e n t e m d e I n t e r n e t . c b t i . n l m . n i h . g o v

<1%

14 [rFu](#)e p o s i t o r n i o e t . u t c . e d u . e c <1%

15 [co](#)Fuente . a e . I n t e r n e t . k e t <1%

16 [w](#)Fue w n t e w d . e I n t e r n e t . q c . c a <1%

17 [S u b m i t t e d t o](#) T r a b a j o d e l e s t u d i a n t e U n i v e r s i d a d C e s a r V a l l e j o <1%

18 [A](#)Hnannae kRea. m" omnlmychaior,m Koyconraseds M inü
hSwleitthzaelrelar,n Edck—A art <1% mycological and
histopathological study ", Mycoses, 2019
Publicación

19 [j](#)Fue u r n a l s e r . p l o t . s . o r g <1%

20 [v](#)Fue t e c h e d e w I n t e r n e t . l i b . v t . e d u <1%

21 [b](#)Fu m e n t c g e d e I n t e r n e t . b i o m e d c e n t r a l . c o m <1%

22 www.fuentesintuendeytmode.com <1%

23 Oliveira, D.R.. "Ethnopharmacological study of two Lippia species from Oriximina, Brazil", Journal of Ethnopharmacology, 20061103 <1%

Publicación

24 fontaj.doringt.net <1%

25 fontexlinterm.net <1%

26 fontositerrioet.unap.edu.pe <1%

27 www.fuentesintuendeyt.ice.ernet.org.uk <1%

28 [Wieain D Zinhga,n Jgin, xLiiajunagn L Duion,g Y, oMnegnqgia](#)

nLig, WZheaiwnge. i Cui, <1% "Action modes of Aloe vera L. extracts against

Tetranychus cinnabarinus Boisduval (Acarina: Tetranychidae)", Agricultural Sciences, 2013

Publicación

29 link.springer.com <1%

30 www.epnto.es <1%

31 www.wnto.es <1%

32 Nuria Chinchilla, Ceferino Carrera, Alexandra G. Durán, Mariola Macías, Ascensión Torres, Francisco A. Macías. "Aloe barbadensis: how a miraculous plant becomes reality", *Phytochemistry Reviews*, 2013
Publicación

33 Parand Pourghane, Fazlollah Ahmadi, Sanaz Salimi. "An Exploration in Women's Perception of the Use of Over-the-Counter Drugs: A Content Analysis", *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 2017
Publicación

34 www.researchgate.net/publication/312544444

ereda fctooivde <1% extrusion/thermo-molding using chromium octanoate-loaded zeolite A as a potential

triple-action mesoporous material (reinforcing filler/food-grade antimicrobial organocatalytic nanoreactor)", Food Packaging and Shelf Life, 2022

Publicación

Excluir citas Activo Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado

DEDICATORIA

Dedico de manera especial en memoria a mi hermana GINA, ella fue el principal cimiento para la instrucción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y sentido de superación, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar, pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me guía cada día a seguir avanzando en vida.

Gracias Dios por concederme la mejor de las hermanas.

Quiero dedicar esta tesis en memoria de mis padres: Javier y Enedina porque ellos han dado razón a mi vida por sus consejos, apoyo incondicional y su paciencia, todo lo que hoy soy es gracias a ellos.

A mis hermanos que en el día a día con su presencia, respaldo y cariño me impulsan para salir adelante, además de saber que

mis logros también son los suyos; en especial a mi hermano

Javier, quién me animó en este campo de estudio pues es un gran ejemplo a seguir y siempre se tomó el tiempo de escucharme y guiarme; es un espejo de perseverancia y voluntad que me ayudan a no rendirme.

A toda mi familia, amistades que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.

Quiero dedicar esta tesis de grado a Dios por permitirme culminar con éxito mi tan anhelada carrera, darme buena salud y fortaleza en todo momento.

Caro Bacilio, Itala Fiorela

DEDICATORIA

A Dios

A quién le debo todo en mi vida, por ser fuente de inspiración y motivación. Por enseñarme la perseverancia y la constancia.

Pon en las manos del señor todas tus obras y tus proyectos se cumplirán. (Proverbios 16:3).

A mis Padres

A quienes les dedico con todo mi amor y cariño, por el sacrificio que hicieron para que pudiese culminar mi carrera profesional. Por la paciencia, el amor y la confianza depositada en mí.

Carmen Roxana Ramos Quispe.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige a quienes han forjado mi camino y quien me ha dirigido por el sendero correcto, a Dios.

El que en todo momento está conmigo, ayudándome a aprender de mis errores y a no cometerlos otra vez.

Eres quien guía el destino de mi vida.

Te lo agradezco padre celestial.

En memoria a mis padres:

Por haberme forjado como la persona que soy, ya que son los principales promotores de mis sueños, se los debo a ustedes.

A mi madre, por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, por darme la fuerza necesaria para continuar y lograr mis objetivos. A mi padre; por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida. Quiero expresar mi más sentido agradecimiento, al Mg. Pablo Antonio La Serna La Rosa, por aceptarme para realizar esta tesis, bajo su dirección, su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas; ha sido un aporte invaluable. No solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también como investigador. Muchas gracias doctor.

Caro Bacilio, Itala Fiorela

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a Dios todopoderoso, por ser mi fortaleza, luz y guía en todo momento. Al Mg. La serna La Rosa Pablo Antonio, por habernos asesorado en el transcurso de este trabajo de investigación y el aporte valioso de sus conocimientos. A mis queridos padres por su apoyo incondicional, por sus consejos y ser parte del logro de esta meta.

Carmen Roxana Ramos Quispe.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	1
INDICE DE TABLAS	2
INDICE DE GRAFICOS	3
INDICE DE ANEXOS	4
RESUMEN	5
I. INTRODUCCIÓN	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS	17
II.1. Enfoque y diseño	17
II.2. Población, muestra y muestreo	17
II.3. Variables de investigación	18
II.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos	19
II.5. Plan metodológico para la recolección de datos	19
II.6. Métodos de análisis estadísticos.....	22
III. RESULTADOS	23
IV. DISCUSION	43
4.1. Discusión de resultados	43
4.2. Conclusiones	44
4.3. Recomendaciones	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
INDICE DE TABLAS	

Tabla 1	Determinación del índice afrosimétrico saponinas	23
Tabla 2	Determinación del pH del extracto etanólico	23
Tabla 3	Solubilidades del extracto etanólico del acibar de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (sábila)	24
Tabla 4	Marcha fitoquímica del extracto etanólico del acibar de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (sábila)	25
Tabla 5	"Interpretación del crecimiento bacteriano según el porcentaje de efectividad de la concentración del extracto etanólico" ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 6	Lectura de porcentaje de actividad antifúngica sobre <i>Trichophyton rubrum</i> a las 24, 48 y 72 horas.	27
Tabla 7	Lectura de formación de halos de inhibición según el porcentaje de efectividad de la concentración del extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila)	29
Tabla 8	Porcentaje de inhibición del extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila) según concentración. (Expresados en %)	32
Tabla 9	Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila) en cultivos de <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188 a las 24h	34
Tabla 10	Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila) en cultivos de <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188 a las 48h	37
Tabla 11	Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila) en cultivos de <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188 a las 72h.	39
Tabla 12	Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de <i>Aloe vera</i> (L.) Burn (Sábila) en cultivos de <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC28188 a las 24h. ..	35

Tabla 13 Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila) en cultivos de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 a las 48h. 41

Tabla 14 Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila) en cultivos de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 a las 72h. 42

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Porcentaje de efecto inhibitorio relativo de la Fluconazol vs. El extracto etanólico al 100% y 75 % 31

Gráfico 2 Lectura de formación de los halos de inhibición según el porcentaje de efectividad de la concentración del extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila) al 75 % y 100% vs Fluconazol a las 24, 48, y 72h 33

INDICE DE ANEXOS

Anexo A	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	52
Anexo B	MATRIZ DE CONSISTENCIA	56
Anexo C	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	57
Anexo D	DOCUMENTOS OBTENIDOS PARA DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	58
Anexo E	EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL TRABAJO DE CAMPO	63

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn. (sábila) sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

Métodos: El método empleado para la preparación del extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila), se realizó mediante maceración con etanol y la actividad antifúngica sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 se realizó empleando el método de difusión en disco o Kirby Bauer.

Resultados: El extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila), posee metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico del acíbar de *aloe vera* (L.) Burn fueron alcaloides, cumarinas, saponinas, flavonoides y tanino y obtuvo halos de inhibición de 4,77mm Y, 10.44mm para las concentraciones al 75% 100%, respectivamente; por otro lado. La prueba de Tukey si demostró diferencia significativa entre el control negativo y los extractos etanólicos de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila) al 75% y 100%.

Conclusiones: Se logró demostrar el efecto antifúngico de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) sobre *Trichophyton rubrum*.

Palabras claves: *Aloe vera* (L.) Burn, Antifúngico, Extracto, In vitro, *Trichophyton rubrum*.

SUMMARY

Objective: To evaluate the in vitro antifungal activity of the ethanolic extract of *Aloe vera* (L.) Burn acibar. (aloe) on *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

Methods: The method used for the preparation of the ethanolic extract of *Aloe vera* (L.) Burn (sabila), was carried out by maceration with ethanol and the antibacterial activity on *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 was carried out using the disk diffusion or Kirby Bauer method.

Results: The ethanolic extract of *Aloe vera* (L.) Burn (sabila), has secondary metabolites present in the ethanolic extract of *Aloe vera* (L.) Burn acibar. They were alkaloids, coumarins, saponins, flavonoids and tannin and obtained inhibition halos of 4.77mm Y, 10.44mm for concentrations at 75% 100 %, respectively; on the other hand. The Tukey test did show a significant difference between the negative control and the ethanolic extracts of *Aloe vera* (L.) Burn at 75% and 100%.

Conclusions: It was possible to demonstrate the antibacterial effect of *Aloe vera* (L.) Burn (sabila) on *Trichophyton rubrum*.

Keywords: *Aloe vera* (L.) Burn, Antifungal, Extract, In vitro, *Trichophyton rubrum*.

I. INTRODUCCIÓN

El ser humano ha hecho uso de las plantas con fines terapéuticos (curativos y preventivos), alimentarios y cosméticos desde tiempos prehistóricos. En la actualidad, las especies florestas prometedoras para la etnofarmacología son una fuente de datos para que se descubran posibles extractos con importantes actividades biológicas ⁽¹⁾. Las sustancias que derivan de la planta han logrado proyectarse enormemente, gracias a cada aplicación versátil de la misma ⁽²⁾. La actividad antifúngica de una variedad vegetal conocida como sábila, acíbar o áloes de Barbados, entre otros, es una especie conocida científicamente como *Aloe vera* (L.) *Burn*, una planta curativa utilizado como una opción terapéutica. Las patologías infecciosas han existido durante la historia, ocasionando estragos en las poblaciones. Actualmente, todavía es una situación latente ⁽³⁾.

En la actualidad la población peruana sufre una serie de crisis por la medicación propia con medicamentos antibióticos, es una dificultad de salud pública en el mundo ⁽⁴⁾. La automedicación puede definirse como la práctica de obtener y tomar medicamentos sin consejo o supervisión médica esto genera que cada peruano lleve un tratamiento improvisado y optan por una terapia sin prescripción médica ⁽⁵⁾. Mientras tanto el uso descontrolado de los antibióticos nos está llevando a una serie de consecuencias graves como el enmascarar dolencias, la demora en la atención médica, la presencia de efectos adversos e interacciones químicas de los fármacos y el incremento de la resistencia a los medicamentos antifúngicos ⁽⁶⁾.

Según la OMS (Organización mundial de la salud) en las publicaciones que viene realizando, presenta un registro de microorganismos resistentes a los antibióticos, en la que detalla a diferentes grupos de bacterias dañinas para la salud, este registro se ha trabajado para pretender orientar y fomentar la investigación de nuevos fármacos, esta relación comprende diferentes tipos de bacterias y hongos como: *Trichophyton rubrum*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Acinetobacter* y *Pseudomonas*. Estas generan lesiones severas y mortales, que atacan al sistema sanguíneo, urinario y respiratorio ⁽⁷⁾.

Las micosis superficiales son infecciones causadas por hongos que afectan a la piel, las uñas, el pelo y las mucosas. Las dermatofitosis, la candidiasis y la tiña versicolor probablemente sean las enfermedades infecciosas más frecuentes, y el motivo diario de más consultas en todo el mundo. Las dermatomicosis (infecciones de la piel causadas por cualquier tipo de hongo) en países en desarrollo, particularmente los tropicales, pueden resultar un problema médico, lo que explica el alto porcentaje de pacientes tratados. Además del dermatólogo y todos los médicos de atención primaria, principalmente internistas, médicos generales integrales y pediatras, deben ser diestros en el diagnóstico y tratamiento de estas enfermedades. ⁽⁸⁾

Trichophyton rubrum en la dermatomicosis, solo se ven afectados los tejidos queratinizados de la superficie, como uñas, cabellos y la piel. Los patógenos más importantes son los dermatofitos, en los que aparecen elementos ramificados y segmentados con artrosporas ⁽⁹⁾.

1. “Teniendo en cuenta que la población a nivel mundial utiliza las plantas medicinales como medicamento, la AMS (Asamblea mundial de salud) y la OMS (Organización mundial de la salud) les han dado gran importancia a los medicamentos botánicos a través del proyecto “Salud y Medicina Tradicional” ⁽¹⁰⁾.

La OMS (Organización mundial de la salud) expone que más del 80 por ciento poblacional en el planeta hace uso de extracciones de plantas o sus ingredientes activos para la APS (Atención primaria de salud). El uso de plantas curativas utilizadas en naciones primermundistas han sido objeto de estudios farmacológicos para sustentar su uso y determinar su mecanismo de acción, y sus monografías están agregadas a numerosas farmacopeas, la OEA (Organización de los Estados Americanos) y la Comisión Europea; no obstante, en Perú se usan más las plantas nativas y hay menos estudios de fármacos, experimentales y médicos, por lo que no hay mucha literatura utilizable ⁽¹¹⁾.

“Perú es una de las naciones favorecidas con una gran biodiversidad a nivel mundial. Se estima que hay aproximadamente 250.000 plantas curativas en los bosques tropicales y 2.000 de ellas están en la Amazonía” ⁽¹²⁾.

Las plantas curativas nos brindan metabolitos secundarios, que les confieren características terapéuticas únicas que son importantes para ser usadas frente a diversos padecimientos. El Perú posee gran variedad de plantas a nivel mundial, con 25,000 especies existentes que representan las mismas plantas, por otro lado, 4,000 especies en uso alimentario, sanitario, cosmético, colorantes, saborizantes, pesticidas, etc. ⁽¹³⁾.

En la ciudad de Lima, el IMT (Instituto de medicina tropical) "Daniel Alcides Carrión" de la UNMSM (Universidad nacional mayor de San Marcos), señaló que el 55,3 % de pacientes que sufren sospechas médicas de dermatofitosis tenían como patógenos *Trichophyton rubrum* (33,2 %), *Trichophyton mentagrophytes* (9,4 %) y *Cándida albicans* (15,3 %), siendo los síntomas más comunes la onicomicosis, la tiña del cuerpo y del pie. ⁽¹⁴⁾ En Trujillo, *Trichophyton rubrum* (3,1%), *Trichophyton mentagrophytes* (9,1%) y *Microsporum canis* (84,7%) fueron identificados como agentes causales de dermatofitos.

Los pueblos indígenas han estado en contacto con la naturaleza durante muchos años, lo que les ha permitido comprender las características, propiedades, usos y aplicaciones tradicionales de sus pueblos. "Este conocimiento será de uso general para las ciencias, las industrias, las tecnologías y el comercio", disminuyendo el costo de la indagación y ampliando las posibilidades de éxito de la investigación ⁽¹⁵⁾. Actualmente hay disponibilidad de una variedad de medicamentos, pero a menudo tienen inconvenientes, como ser tóxicos o causar alergias. Por la relevancia de los beneficios terapéuticos de esta planta, planteamos un procedimiento alternativo el extracto de "acíbar" de sábila. Por lo tanto, ejecutamos esta investigación para verificar la actividad antifúngica del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn "Sábila" frente a *Trichophyton rubrum*. También tiene como objetivo colaborar en la producción de medicamentos con ingredientes naturales, presentando una opción saludable dentro de una población con menos efectos adversos.

La especie *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila), florece en primavera y en verano. y también pueden florecer en invierno en sus respectivos países de origen. Las pencas se generan en un estado maduro de desarrollo, y suelen ser de color rojo o amarillo. Las pencas de la planta del *Aloe vera* (L.) Burn son tubulosas, debido a que las seis piezas que forman la cubierta del acíbar se sueldan todas entre sí formando un tubo, generalmente recto o en ocasiones también curvado. Estas pencas normalmente

tienen un color rojizo, anaranjado o amarillento. La flor tiene seis estambres, de largos filamentos que crecen en el fondo de la flor, por debajo del pistilo.

La recolección y cosecha de las hojas de las que se aprovecha la savia son carnosas, y suelen medir unos 50 cm. de largo, 10 ó 20 cm. de ancho y 5 cm. de grueso. Al realizarles un corte exudan un líquido acuoso de sabor muy amargo, acumulado en células secretoras que envuelven la placa cribosa. Puesto que la pared celular que las separa es muy fina, el jugo fluye con facilidad. El corte en las hojas hay que hacerlo de forma que la secreción pueda recogerse en un recipiente. Después se condensa el líquido calentándolo al fuego o a baño María. Se separa la espuma y se deshecha, y el líquido se pasa a otro recipiente en el que después se volverá más sólido. Es así como llega al mercado y se distribuye después en forma de preparados galénicos como gotas, píldoras, supositorios, etc. No es habitual el uso de aloe puro, ya que puede dar cierta reacción en la piel de algunas personas.

(16)

La recolección debe realizarse cuando el aloe tiene entre dos y cinco años, es decir, cuando es una planta adulta. El corte hay que hacerlo sobre las hojas más bajas, exteriores y más próximas a la tierra, porque son las más viejas y tienen concentradas todas sus propiedades curativas. La herida cicatriza sin alterar el crecimiento de la planta.

La cosecha podrá tener dos cortes si se riega, de lo contrario sólo podrá cortarse una vez al año. Los cortes se harán en los meses de febrero y marzo el primero, y de septiembre y octubre la segunda cosecha. En definitiva, tendrá que haber una duración de seis meses entre corte y corte. (16)

Si se guardan todas las condiciones expuestas, la planta del aloe vivirá bastantes años, pudiéndole sacar un rendimiento óptimo e incluso ampliar la cosecha de forma sistemática con las nuevas semillas y "descendencia" producida por el aloe. La cosecha –variable según las variedades- se comienza entre los 18 y los 36 meses. En promedio, una planta adulta de Aloe vera saponaria esta especie permite cosechar 3 kg por año, aunque se reportan casos de hasta 4 kg. en dicha variedad, mientras que una planta de Aloe Barbadosense se reporta entre 4 a 8 kg, si bien en algunos cultivos sólo se extraen 2,5 a 3 kg por año. (16)

A través de los estudios de investigación actuales destinados a contribuir a abordar este problema de salud pública, evaluar la acción antifúngica de la extracción etanólica de acíbar del *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) frente a *trichophyton rubrum* ATCC 28188 in vitro.

Según la problemática esbozada, se formuló lo siguiente:

- ¿Tendrá actividad antifúngica in vitro el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188?

Asimismo, se generó las siguientes sub preguntas:

- ¿Qué metabolitos secundarios con actividad antifúngica contiene el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila)?
- ¿Cuál es la concentración del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila), que posee actividad antifúngica in vitro sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188?
- ¿Cuál es la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila), en comparación con Fluconazol de 25ug sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188?

Existen pocos estudios en el Perú relacionados a las implicancias de la dermatofitosis causada por *Trichophyton rubrum*, se puede indicar que este tipo de infecciones representan una de las razones primarias de consulta al podólogo o dermatólogo además en nuestro país hay lugares que no tienen la posibilidad económica o la accesibilidad de obtener medicamentos y esto causa que se considere como una de las patologías infecciosas de elevada morbilidad ⁽¹⁷⁾. Si bien es cierto este tipo de enfermedades no representa una amenaza a la vida del paciente, sin embargo es capaz de reducir el nivel de vida de los individuos que lo sufren desde diferentes aspectos: físico, social, emocional e inclusive en el trabajo. ⁽¹⁸⁾ La micosis provocada por *Trichophyton rubrum* son por lo general de tipo superficial, es decir, de la epidermis expuesta, podría decirse que no tienen una implicancia de mortalidad, pero sí de bienestar general entre la población; la

mayoría de estas infecciones se dan en los pies, lo cual tiene una prevalencia mundial de aproximadamente 70% en naciones en vías de desarrollo, mientras que, en naciones desarrolladas, donde las condiciones de vida son mejores. ⁽¹⁹⁾.

Las dermatofitosis, o tiña, son un conjunto de padecimientos fúngicos superficiales que impactan la piel y sus anejos (uñas y cabello), producidas por un conjunto de hongos queratinosos llamados dermatofitos, que invaden tejidos anormalmente profundos. *Trichophyton rubrum* es el hongo patógeno más común. La incidencia de este patógeno es responsable de la tiña de las uñas, del cuerpo, de la ingle, en manos y podal ⁽²⁰⁾.

De igual manera el *Aloe vera* (L) Burn “sábila” y sus derivados, como su gel, es un ingrediente muy versátil y muy adaptable en diferentes áreas de procesamiento de alimentos, sustancias cosméticas y farmacias porque tiene la nutrición comprobada de esta planta en particular y posee grandes propiedades medicinales, de esta manera dentro de sus características se resalta la de cicatrizante. Además, juega un papel activo en el sistema gastrointestinal, tiene propiedades antimicrobianas y también es antioxidante ⁽²¹⁾.

El *Aloe vera* es una planta siempre verde. Los tallos tienen de 1 a 2 metros de altura, unos 10 cm de grosor y son aplanados. Las hojas carnosas miden de 40 a 60 cm de largo y de 10 a 15 cm de ancho, planas en la base, con espigas terminales y lisas. Inflorescencias de 1 a 1,2 m de largo, de color amarillo naranja ⁽²²⁾.

El acíbar del *Aloe vera* se obtiene de un corte de una hoja fresca de sábila. Se utiliza principalmente como laxante, lo que le confieren los derivados de la hidroxiantraquinona que contiene, principalmente aloína A y B (aloína, barbaloína) y aloína A, B y C (glucosilcromona). Según la Farmacopea Española, su derivado hidroxiantraceno el contenido debe ser al menos el 18% de la droga seca, expresada en barbaloína ⁽²³⁾.

Sobre los antecedentes internacionales tenemos:

Saniasiaya J, et al. (USA, 2017). Realizaron una investigación in vitro para dermatomicosis con extractos de hoja de Aloe vera en etanol al 70% y extracto acuoso con 70% de agua como disolvente en lugar de etanol a través del método de extracción Soxhlet, cinco concentraciones diferentes de cada extracto con diferentes diluciones en serie, como resultado se obtuvo un extracto acuoso con un

halo de inhibición de 18mm a una concentración de 50g/ml y 14mm al 25g/ml con una desviación de estándar de 1,4 no fue eficaz. ⁽²⁴⁾.

Darshan D, et al. (India, 2017). Utilizaron como antifúngicos extractos etanólicos de las hojas de aloe vera utilizando el método de Kirby Bauer (método de difusión en agar), se utilizó como control positivo fluconazol a una concentración de 10ug/disc que produce un halo de 16.16 ± 1.52 mm, aloe vera a una concentración de 100mg/ml para aspergillus produce un halo de inhibición de 9.6 ± 0.57 mm no fue eficaz. La prueba (ANOVA) donde se compara las medias de los grupos, datos obtenidos en los ensayos del extracto etanólico de Aloe vera L. Burn ⁽²⁵⁾.

Muhammad A, et al. Pakistán (2017). Prepararon un extracto etanólico de aloe vera como antifúngico utilizando el método Kirby Bauer de difusión de disco contra las cepas fúngicas, utilizando como control terbinafina con un halo de inhibición de 20mm, y el aloe vera a una concentración de 5mg/ml produce 10mm de halo para aspergillus nige, para rhizopus a la misma concentración produce un halo de 13mm. No fue eficaz. ⁽²⁶⁾.

Gautam Ch, et al. (USA, 2017). Demostraron que el gel etanólico de aloe vera utilizando el método de la placa de taza, como antibacteriano y antifúngico a diferentes concentraciones, a 100ug/ml para aspergillus Spp produce un halo de 5mm, para penicilium Spp a la misma concentración produce un halo de 6.1mm y a una concentración de 500ug/ml para aspergillus Spp produce un halo de 7.9mm, para penicilium Spp a la misma concentración produce un halo de 8.1mm, no fue eficaz. ⁽²⁷⁾.

Sobre los antecedentes nacionales tenemos:

En primer lugar, Ñontol L y col. El 2020, establecieron la acción anti-hongos in vitro de extractos hidroalcohólicos de tres colores (rojizos, amarillentos y naranja) de planta de *sábila (L.) Burn* en una cepa de *Cándida albicans*. El extracto hidroalcohólico aloe vera al 40% es extremadamente sensible al crecimiento de *Cándida albicans*, plasmando un halo de inhibición de 25 mm.

Luego Colque A, y col., en el 2020, determinaron la actividad anti-hongos in vitro de varias cantidades de extracto hidroalcohólico de Aloe vera sobre la cepa *Cándida albicans atcc 10231*, al valorar la extracción hidroalcohólica de medialuna de *Aloe vera (L.) Burn "Sábila"* cantidades del 10%, 25% y 75% de actividad antimicótica in vitro contra *Cándida albicans ATCC 10231* ⁽²⁸⁾.

Así mismo, Azabache H., en el año 2020, su estudio de investigación, tuvo como objetivo valorar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Aloe vera* (sábila) sobre *Trichophyton rubrum* uropatógena, comparado con Amikacina. Se realizó como diseño experimental de estímulo creciente, haciendo uso de un extracto alcohólico, el cual se obtuvo usando la maceración con etanol al 96%, el extracto se caracterizó por la presencia de flavonoides, cumarinas, taninos y saponinas. Diversos Metabolitos, para posteriormente utilizar sus concentraciones al 50%, 75% y 100% para determinar la actividad bactericida de dicho extracto, usando el método de difusión de discos, resultando que *Trichophyton rubrum* tiene actividad uropatogena es sensible a concentraciones de 50% (21,5 mm), 75% (22.1 mm) y 100% (24.2 mm) y sensible a Amikacina (fármaco control). Y se observó que el mayor efecto se presenta al incrementar la concentración. De la misma forma se encontró que existe significancia entre las medias de los resultados ($p=0.000$), al efectuar el análisis de varianza (ANOVA) con un intervalo de confianza del 95% ⁽²⁵⁾. También encontramos a Aguilar R., que el 2019, en su estudio demostró la acción antimicótica in vitro de una extracción hidroalcohólica de la especie vegetal *Aloe vera (L.) Burn "Sábila"* en dos formas de desarrollo del hongo dimórfico *Sporothrix schenckii*. Para la levadura y la de filamento, se usaron un plato de control y cinco platos de preguntas. Los estudios han demostrado que una extracción hidroalcohólica de la especie vegetal *Aloe vera (L.) Burn* tiene actividad anti-hongos en la forma fúngica. ⁽²⁹⁾.

Igualmente, Aguilar D, y col., en el 2018, su investigación halló la actividad de una extracción etanólica de *Aloe vera (L.) Burn "sábila"* sobre la dermatofitosis causada por *Trichophyton mentagrophytes* en la rata casera parda. Se estudiaron 21 especímenes, los cuales fueron causados por micosis superficial de la piel, luego se dividieron aleatoriamente en 3 grupos, cada uno estuvo integrado por 7 especímenes, la actividad de la extracción etanólica de extracto de sábila sobre *R. norvegicus* (p < 0,05), lo que lleva a un procedimiento tópico alternativo para esta tiña ⁽³⁰⁾.

Finalmente, Tenorio A., el año 2018, investigó sobre la acción inhibitoria in vitro de la extracción etanólica de “sábila” sobre *Trichophyton rubrum* aislada de pacientes con infección urinaria. Usaron 5 placas de Petri enriquecidas con agar Sabouraud, inoculadas con 5 cepas de *Trichophyton rubrum*, y luego impregnaron las placas sensibles con tres concentraciones diferentes (30%, 40%, 50%), y así demostraron que el extracto etanólico de capuchina fue poderosa en la inhibición in vitro de *Trichophyton rubrum* uropatógena ⁽³¹⁾.

El desarrollo del estudio, tiene una justificación, en la medida, que existe una mayor incidencia de casos con infecciones en piel y uñas durante el primer semestre del 2020 en el Perú y en el departamento de Madre de Dios, este último a consecuencia del traslado de las personas en unidades motorizadas, agregando la elevada temperatura en la ciudad de Puerto Maldonado lo que causó un uso excesivo de medicinas que resultó en una tendencia de las bacterias a desarrollar resistencia a los antibióticos ⁽³²⁾. Siendo la razón por la cual se investiga nuevas apreciaciones etnofarmacológicas y el uso tradicional contra microorganismos, usando recursos naturales y se conoce como acción antimicótica y antifúngica del acíbar del Aloe vera (L.) Burn (sábila), que motivó a desarrollar la investigación, el mismo que también es utilizado en diferentes regiones del país.

El trabajo estará enfocado en el estudio experimental de esta especie vegetal terapéutica que aportará conocimiento científico, la cual será una alternativa de prevención o tratamiento. Ya que es muy difícil combatir los microorganismos inflexibles a los antibióticos, por lo cual la especie vegetal se convirtiera en una elección efectiva y de bajo costo para la población. Además, constituiría un antecedente novedoso, para futuras investigaciones.

El objetivo general : Valorar la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

Los objetivos secundarios serán:

- Detectar los metabolitos secundarios con actividad antifúngica que tiene el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila).
- Precisar la concentración del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) que posee actividad antifúngica in vitro sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

- Determinar la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) en comparación con Fluconazol 25 ug sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

La hipótesis general se describe como: El extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) presenta actividad antifúngica *in vitro* sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

Las hipótesis secundarias:

- El extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) tiene metabolitos secundarios con actividad antifúngica.
- Existe una concentración del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) que posee actividad antifúngica in vitro sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.
- El extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (sábila) tiene actividad antifúngica in vitro en comparación con Fluconazol 25 ug sobre *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

II.1. Enfoque y diseño

- **Enfoque:** tipo cuantitativo, nos permitirá evaluar las variables mediante un análisis estadístico y comprobar teorías.
- **Experimental:** se manipulará, la variable independiente ⁽³³⁾ ⁽³⁴⁾.
- **Analítico:** los estudios que se realizaran establecieron vínculos entre las variables de asociación o causalidad.

- **Explicativo:** Porque se evaluará la actividad antifúngica del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera (L.) Burn (Sábila)* contra hongos de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.
- **Prospectivo:** Porque se recolectarán datos a través del tiempo.
- **Correlacional:** Porque se relacionarán las dos variables ⁽³⁵⁾ ⁽³⁶⁾.
- **Transversal:** Porque la variable independiente será medida en una sola oportunidad ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾.

II.2. Población, muestra y muestreo

La población, muestra y muestreo. La penca sujeta de investigación fué *Aloe vera (L.) Burn (Sábila)*, es un arbusto perenne, con hojas suculentas y dentadas de 40-50 por 5-8 cm, agrupadas en una roseta basal de hasta 20 hojas que crece en el área andina de la región Arequipa, en el centro poblado Santa Catalina, en el distrito de Chichas/Condesuyos por encima de lo 1927 msnm.

Se recolectaron 10 kg de pencas de sábila, planta proveniente de una chacra en Arequipa.

Para obtener el extracto etanólico se emplearon 120 g de acíbar de las pencas estabilizadas de *Aloe vera (L.) Burn*, "Sábila" previamente cortadas.

La concentración empleada fue 10% masa/volumen y el disolvente usado fue etanol.

Muestra de plantas de sábila.

Criterio de inclusión

- Plantas de sábila sanas y de color verde.

Criterio de exclusión

- Plantas de sábila deterioradas o marchitas.
- Plantas con signos de contaminación (colores diferentes, infestadas por hongos o en aparente deterioro microbiano).

Muestra de hongos sensibles: adquiridas en el laboratorio Gen Lab del Perú.

Muestra microbiológica *Trichophyton rubrum* ATCC®28188.

Criterios de inclusión

- Colonias con características macroscópicas similares.
- Colonias con características microscópicas similares.

Criterios de exclusión

- Cepas sin identificación ATCC.
- Cepas contaminadas o con características diferentes.

II.3. Variables de investigación

Variable independiente: Extracto etanólico de plantas de sábila.

Definición conceptual: Dispersión obtenida de la limpieza de plantas a temperatura ambiente.

Definición operacional: 10 kilogramos de plantas se sometieron a selección Y limpieza.

Variable dependiente: Actividad antifúngica.

Definición conceptual: Efecto de detener la proliferación o crecimiento fúngico , determinado mediante el halo de inhibición.

Definición operacional: Medición de los diámetros de los halos de inhibición con la ayuda de un vernier.

II.4. Técnicas e Instrumento de recolección de datos

La técnica para recolectar información será la observación Ad Hoc.

El instrumento será la ficha de recolección de información para la valoración microbiológica del extracto etanólico del acíbar de sábila, la cual se aplicará, tanto para la tabla de solubilidad y la marcha fitoquímica ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

Identificación botánica

“Un ejemplar completo de la planta fue identificado y clasificado taxonómicamente, en la UNMSM Museo de Historia Natural, mediante la constancia N° 186-2022 se indicó la especie a la que pertenece la planta”. (Anexo D).

II.5. Plan metodológico para la recolección de datos

“Está fundamentado en la observación no participativa, la misma que tuvo los procesos que se indican”:

Recolección y tratamiento

“La recolección de la planta de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila), procedentes del departamento de Arequipa, se realizó, mediante la recolección manual, que fueron 10 kg en su totalidad, luego en su traslado a lima elegimos las que estaban en mejor estado seleccionando 3 kg 1.5 para la taxonomía del criticado del museo de historia natural y el otro 1.5 kg de la penca de *Aloe vera* (L.) Burn. (Sábila) que se encontraban en buen estado para el extracto. Las mismas que fueron lavadas con abundante agua y secadas a temperatura ambiente, después se procedió a extraer el acíbar de las pencas de *Aloe vera* (L.) Burn. (Sábila), obteniendo un líquido amarillento”.

“La preparación del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn. (Sábila), se realizó por el método de maceración, en un recipiente de vidrio ámbar de boca ancha de 3 Litros de capacidad, se colocaron 120 gramos del acíbar. Luego se agregó alcohol etílico de 96° hasta cubrir la muestra (2 cm por encima de la muestra), usando un total de 1000 ml de alcohol etílico. Se dejó en reposo por un periodo de 7 días con agitación periódica de 12 horas, dos veces al día. Culminada el tiempo de maceración, se filtró el total de la solución utilizando papel filtro Whatman # 3, por un tiempo aproximado de 90 minutos. Finalmente, el líquido filtrado se colocó en un recipiente de vidrio y se llevó a la estufa a 40°C durante un día hasta obtener un extracto seco de peso de 6.9 gramos”. El porcentaje de rendimiento fue calculado de la siguiente manera:

$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{\text{Peso extracto seco}}{\text{Peso droga seca y molida}} \times 100$$
$$\% \text{ Rendimiento} = \frac{6,9 \text{ g}}{120 \text{ g}} \times 100$$
$$\% \text{ Rendimiento} = 5,75\%$$

Ensayo antifúngico

El ensayo realizado para determinar el efecto antifúngico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn. (Sábila) fué mediante el método de Kirby Bauer de agar. Este mismo fue ejecutado en el laboratorio de la escuela de Farmacéuticas y Bioquímica Universidad María Auxiliadora .

1. Activación de la(s) cepa(s) de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

En el proceso de activar las cepas de las bacterias, se realizó de acuerdo a las instrucciones proporcionadas del laboratorio Microbiológico Gen Lab:

Se retiró la etiqueta del contenedor KWIK-STIK.

Se presionó una sola vez fuertemente la ampolla que se ubica en la parte de arriba del contenedor, se liberó el líquido de hidratación y descendió a la parte inferior. Se apretó la parte inferior del dispositivo para mezclar las partículas en el líquido hasta que la solución de partículas sea uniforme.

Seguidamente, los hisopos se sumergieron en material hidratado y se transfirieron a dos placas de Petri que tenían medio de agar Sabouraud (se formaron rayas longitudinalmente para facilitar el aislamiento de colonias) permitiendo la supervivencia de la cepa fungica.

Luego se colocó en la incubadora a 37 °C por 24 horas.

2. Preparación del inóculo

Al preparar el inóculo se efectuó utilizando 3 tubos de ensayo con 3 ml de solución salina (NaCl al 0,9 %), a través de un hisopo esterilizado se inocula directo las colonias de las cepas, la cual se homogeniza en el mezclador de vórtex, la turbidez se ajusta a la escala de 0.5 Mc Farland (1,0 x 10⁸UFC/ml).

3. Preparación de los medios de cultivo

Agar Sabouraud este medio de cultivo es utilizado en los estudios de sensibilidad de microorganismos (Hongos y levaduras) por su capacidad reproductiva en los procedimientos que se realiza en la mayoría de hongos patógenos ⁽³⁶⁾.

Según las indicaciones del laboratorio se preparó:

Se disolvió 15.6 g de suspensión de polvo de Agar Sabouraud en 240 mL de agua destilada. Inmediatamente se llevó a baño maría hirviendo logrando una solución homogénea, la mezcla se agito frecuentemente trasvasándole en las 12 placas Petri estériles en cada medida solidificándose no más de 4 mm o 20 ml de agar en cada placa y posteriormente fue esterilizado en autoclave a 121 °C por 15 min, luego dejando enfriar a 45 – 50 °C. Finalmente, se incubaron por 24 horas a 37 °C para control de esterilidad, quedando listos para ensayo microbiológico.

4. Inoculación de las placas

Posteriormente de efectuar el arreglo de la turbidez, a través de un hisopo esterilizado con el cual se llevó a cabo el sembrado en dirección horizontales dispersando completamente el inóculo de cepas en agar Sabouraud para *Trichophyton rubrum* ATCC 28188. Se dejó reposar 15 min.

5. Grupos a ensayar

Se ubicaron los discos de filtro Whatman N°3 de 6 mm, embebidos con cada concentración del extracto hidroalcohólico en placas de agar Sabouraud. Se desarrollaron tres ensayos microbiológicos, luego se incubó a temperatura de 37°C por 24 horas⁽³⁶⁾.

Grupo I: discos empapados con alcohol 96 %.

Grupo II: discos de antimicótico Fluconazol 25 µg.

Grupo III: discos embebidos con extracto etanólico (Sábila) a 50 %.

Grupo IV: discos embebidos con extracto etanólico (Sábila) a 75 %.

Grupo V: discos embebidos con extracto etanólico (Sábila) a 100 %.

6. Interpretación de los resultados

Las placas fueron incubadas por espacio de 24 horas a 37° C y se calcularon los halos inhibitorios formados, con un vernier digital y registrar la información en la ficha respectiva (Anexo A – Tabla 7). Los resultados obtenidos fueron sujetos a la técnica de Kirby Bauer ⁽³⁷⁾ ⁽³⁸⁾.

- Sensibilidad Nula (-) < 8 mm de diámetro.
- Sensible (+) > 8 mm ≤ 14 mm de diámetro.
- Muy sensible (++) > 14 ≤ 20 mm de diámetro.
- Sumamente sensible (+++) > 20 mm de diámetro.

II.6. Métodos de análisis estadísticos

Para el estudio de datos, se utilizó, el análisis de varianza (ANOVA), del paquete estadístico (SPSS 25) y el cotejo de **medias de halos de inhibición**. Los datos que fueron recolectados, en una matriz Excel, los mismos que permitieron el estudio estadístico de varianza factorial y las medidas de tendencia central.

II.7. Aspectos Éticos

Se procuró, impedir que se contamine de bacterias, para ello se utilizó, los medios de bioseguridad necesarios y la vestimenta, con la finalidad de no perjudicar a los trabajadores que trabajan y transitan en dichos ambientes, de igual manera los controles internos ambientes durante el desarrollo de la parte experimental ⁽³⁹⁾

III. RESULTADOS

3.1. De las pruebas de análisis del extracto etanólico

Tabla 1

Determinación del índice afrosimétrico Aloe vera (L.) Burn

Índice afrosimétrico	Resultados
Prueba de espuma (saponinas)	++

LEYENDA Abundante (+++) Moderado (++) Leve (+) Ausencia (-)

Fuente: Leyenda

“En la tabla 1, Observamos la moderada presencia de saponinas lo cual, determina el contenido del metabolito secundario saponinas en el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila).

Tabla 2

Determinación del pH del extracto etanólico

Muestra	Temperatura (°C)	Resultado
Sábila	25	5,75

LEYENDA

- Ácido (<7)
- Neutro (=7)
- Básico (>7)

Fuente: Registro de recolección de datos

“En la tabla 2, Se aprecia que el (Extracto Etanólico) del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila). Presentó un pH de 5,55 por consiguiente, el extracto se considera ligeramente ácido”.

De las pruebas de solubilidad

Tabla 3

Solubilidades del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila)

SOLVENTES	RESULTADOS
Etanol 96 %	+++
Etanol 70 %	++
Metanol	++
Agua destilada	+
Cloruro de sodio 0,9 %	-
Acetona	-
Cloroformo	-
Acetato de etilo	-
Éter de petróleo	-
N-hexano	-

Fuente: Registro de recolección de datos

LEYENDA:

(-) Insoluble

(+) Poco soluble

(++) Soluble

(+++) Muy soluble

“En la tabla 3, Se estima que el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila), presentó una alta solubilidad en el solvente etanol 96 %, seguido de etanol al 70 %, metanol y agua destilada”.

3.1. De la marcha fitoquímica

Tabla 4

Marcha fitoquímica del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila).

Principio Activo	Nombre de la Reacción	Resultado	Coloración o Precipitado
Flavonoides	Reacción de Shinoda	+++	Rojo anaranjado
	Reacción con $Pb(CH_3COO)_2$	++	Solución turbia color amarillo opaco
Compuestos Fenólicos	Cloruro Férrico al 5%	+++	Verde negruzco
Taninos	Gelatina Salada	++	pp. blanco
Aminoácidos	Reacción con Ninhidrina	++	Coloración violeta
Saponinas	Test afrosimetrico	+++	Espuma permanencia mayor de 30 minutos
Cumarinas	Reacción NaOH al 10%	++	pp. amarillo
Alcaloides	Reacción Dragendorff	+	Coloración naranja
	Reacción Mayer	+	pp. blanco
	Reacción Wagner	+	Coloración marrón

LEYENDA:

Muy abundante	+++
Abundante	++
Moderado	+
Escaso	+/-
Ausencia	-

Interpretación de los resultados:

En la **tabla 4**, Se observa los datos del análisis cualitativo del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila), en el que hallo la existencia abundante de alcaloides, flavonoides, presencia moderada de saponinas, presencia leve de **antocianinas**, taninos, **esteroides y/o triterpenoides**, se acepta la hipótesis del estudio que existe presencia de metabolitos secundarios.

- 3.2. De la Actividad antifúngica del extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila).

Crecimiento Microbiano	Especificación Crecimiento
-	Ausencia
+/-	Escaso
+	Moderado
++	Abundante
+++	Muy abundante

Tabla 5

*Lectura de porcentaje de actividad antifúngica sobre *Trichophyton rubrum* a las 24, 48 y 72 horas.*

Concentración	Placa Petri	Tiempo (horas)		
		24h	48h	72h
50 %	1	++	+++	++
	2	+++	++	+++
	3	+++	+++	++
75 %	1	+	+	+/-
	2	+	+/-	+/-
	3	+/-	+	+
100 %	1	+/-	+/-	-
	2	+/-	-	-
	3	-	-	-

“En la tabla 5, En la prueba de ANOVA, se aprecia el valor de sig. es 0,00 entre los grupos esto indica que hay diferencias demostrativas. “(P-valor es menor que 0,05). Rechazando la hipótesis nula (Ho), y aceptando (H1)”.

DECISIÓN: En definitiva, hay evidencia estadística significativa para indicar que el extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) Burn (Sábila). posee actividad antifúngica *in vitro* frente a cepas de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188”.

Fórmula para la determinación del porcentaje de inhibición.

El porcentaje de Efecto Inhibitorio Relativo (PEIR) se calculó aplicando la siguiente fórmula teniendo como referencia la medición del diámetro de la zona de inhibición del control positivo y la medición del halo de los extractos ensayados.

Porcentaje de Efecto Inhibitorio Relativo (PEIR)

$$\text{PEIR} = \frac{\text{X } \emptyset \text{ Halo de inhibición del extracto}}{\text{X } \emptyset \text{ Halo de inhibición del control positivo}} \times 100$$

X \emptyset Halo de inhibición del control positivo

El halo de inhibición del desarrollo de *Trichophyton rubrum* promedio del extracto etanolico de *Aloe vera* (L.) *Burn* a 75% fue de 4,77 mm y la de Fluconazol como fármaco de referencia es 21,77 mm.

$$\text{PEIR} = \frac{4,77}{21,77} \times 100 = 21,91\%$$

El halo de inhibición del desarrollo de *Trichophyton rubrum* promedio del extracto etanolico de *Aloe vera* (L.) *Burn* a 100% es 10,44 mm y de la Fluconazol como fármaco de referencia es 21,77 mm.

$$\text{PEIR} : \frac{10,44}{21,77} \times 100 \% = 47,96\%$$

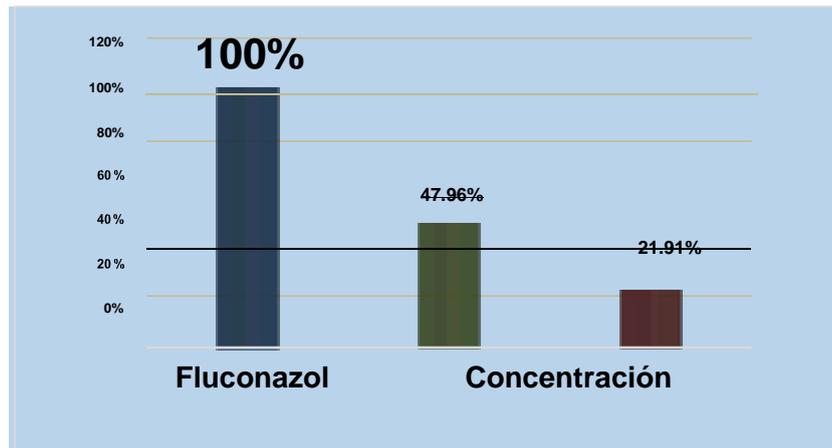


Figura 1. Porcentaje de efecto inhibitorio relativo de la Fluconazol vs. El extracto etanolico al 100% y 75 %

Interpretación de los resultados:

De acuerdo con lo reportado en la tabla N° 6., los resultados obtenidos de la Lectura de formación de los halos de inhibición son:

El extracto a una concentración al 50% no presentan formación del halo de inhibición, por lo tanto, a dicha concentración no posee efecto antibacteriano.

El extracto a una concentración al 75% si presenta formación del halo de inhibición en las muestras por triplicado que se realizó, el mejor resultado se observó a las 72 h de incubado. La suma promedio fue de 43 mm y el rango promedio de 4,77 mm.

Se reporta que el extracto a una concentración al 100% si presenta formación del halo de inhibición en las muestras por triplicado que se realizó, los resultados fueron más significantes en comparación a la concentración al 75%.

La suma promedio fue de 93.99 mm y el rango promedio de 10,44 mm.

En las muestras procesadas por triplicado, los resultados de la Fluconazol que se usó como muestra control tuvo una suma promedio de 196 mm y un rango promedio de 21,77 mm teniendo un efecto inhibitorio al 100 %. En comparación del extracto etanolico en concentraciones de 75% y 100% que presentó un efecto inhibitorio del 21.91 % y 47.96% respectivamente.

Tabla 7

Porcentaje de inhibición del extracto etanolico de Aloe vera (L.) Burn según concentración. (Expresados en %)

Concentración del extracto vs control positivo	Promedio (mm)	Porcentaje de inhibición	Actividad antifungico
Extracto de 75 % vs Fluconazol	4,77	21,91%	Poco activo
Extracto de 100 % vs Fluconazol	10,44	47,96%	Moderadamente activo

Fluconazol 21,77 100% Activo

Interpretación de los resultados:

Se aplicó la fórmula para la determinación del porcentaje de inhibición, en el extracto a una concentración de 50% se reporta ausencia de formación del halo de inhibición, Mientras que en el extracto a una concentración de 75% reporta 21,91 % de efecto inhibitorio tomando como referencia a la Fluconazol que tendrá el 100% de efecto inhibitorio.

En el extracto a una concentración de 100% reporta 47,96% de efecto inhibitorio tomando como referencia a la Fluconazol que tendrá el 100% de efecto inhibitorio.

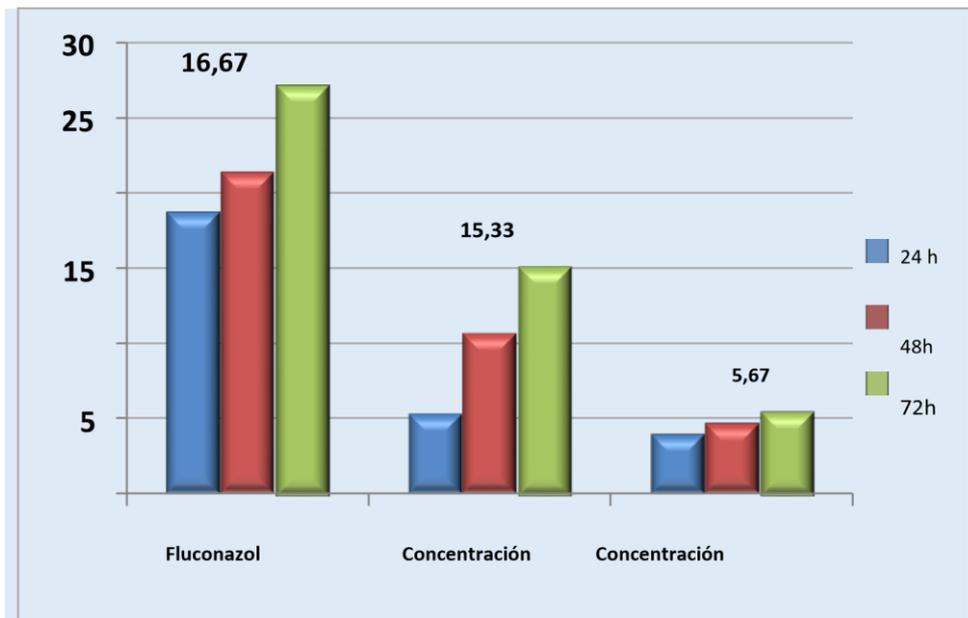


Figura 2

Lectura de formación de los halos de inhibición según el porcentaje de efectividad de la concentración del extracto etanolico de Aloe vera (L.) Burn al 75 % y 100% vs Fluconazol a las 24, 48, y 72h

INTERPRETACIÓN:

En el gráfico de columnas muestra la comparación entre los grupos de ensayo del estudio, se observa importante efecto antibacteriano del Fluconazol que formó halo de inhibición notablemente alto (13,33 mm) en relación con las concentraciones de 75% y 15.33 en la concentración del 100% del extracto etanolico de *Aloe vera (L.) Burn* (Sábila), mientras que el halo de inhibición de la Fluconazol fue de 16,67 sobre las cepas de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

Análisis de varianza (ANOVA) para *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

“**Tabla 8**, Efecto inhibitorio del extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) *Burn* al 100% posee actividad antifúngica *in vitro* frente a cepas de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188. empleándose como control Fluconazol, se aprecia en la prueba de ANOVA, que el valor de sig. es 0.00 entre los grupos esto indica que existen diferencias significativas. (P-valor es menor que 0.05). Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho), y se acepta la hipótesis”. (H1).

DECISION: “En definitiva, existe evidencia estadística significativa para indicar que el extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) *Burn* (Sábila) presenta actividad antifúngica *in vitro* frente a cepas de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188”.

Análisis estadístico de los resultados obtenidos en los ensayos *in vitro*.

Tabla 9: Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) *Burn* en cultivos de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 a las 24h

Análisis de varianza (ANOVA) para *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 Lectura_24 hrs

ANOVA					
Actividad antifúngica frente a <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	900,952	6	150,159	87,593	,000
Dentro de grupos	24,000	14	1,714		

Total	924,952	20			

Fuente: Datos estadísticos

“Observamos de forma general los grupos utilizados durante el ensayo de sensibilidad antifúngica a las 24 hrs frente a la cepa de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188, el número de placas utilizadas para cada ensayo, y la media aritmética de los diámetros de los halos de inhibición. Esto es evidencia de que los grupos experimentales para la concentración del 50% la media fue de 0.00 mm, el límite para la concentración del 75% fue de 4.00 mm, concentración del 100% 5.33 mm y para el control (+) Fluconazol fue de 11.33 mm, demostrando que las concentraciones del 75 y 100% presentan efecto inhibitor del crecimiento de la cepa *Trichophyton rubrum* ATCC 28188, menor al Fluconazol”.

Tabla 10

Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanolico de *Aloe vera* (L.) *Burn* en cultivos de *Trichophyton rubrum* ATCC28188 a las 24h.

Comparación múltiple para *Trichophytun rubrum* ATCC 28188

Lectura_24 hrs

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Actividad antifúngico frente a <i>Trichophytun rubrum</i> ATCC 28188						
HSD Tukey						
(I) Antifúngicos	(J) Antifúngicos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Extracto Etanolico al 100%	50%	5,333*	1,069	,003	1,68	8,98
	75%	1,333	1,069	,864	-2,32	4,98
	Fluconazol	-6,000*	1,069	,001	-9,65	-26,9063

Extracto Etanolico al 75%	50%	4,000*	1,069	,028	,35	7,65
	100%	-1,333	1,069	,864	-4,98	2,32
	Fluconazol	-7,333*	1,069	,000	--10,98	-3,68
Extracto etanolico al 50%	75%	-4,000*	1,069	,028	-7,65	-,35
	100%	-5,333*	1,069	,003	-8,98	-1,68
	Fluconazol	-11,333*	1,069	1,000	-14,98	-7,68
Fluconazol	50%	11,333*	1,069	,000	7,68	14,98
	75%	7,333*	1,069	1,000	3,68	10,98
	100%	6,000*	1,069	,001	2,35	9,65

Fuente: Datos estadísticos

“En la tabla 10 Se observa en comparación múltiple de la prueba de HSD Tukey donde mostró sig. (menor a 0.05 en todas las concentraciones aplicadas 50%, 75% y 100% del extracto Agua destilada de *Aloe vera* (L.) *Burn* (Sábila), a las 24 horas”.

“

DECISIÓN: Se evidencia diferencia significativa estadísticamente en todas las concentraciones aplicadas, por lo tanto, el extracto Agua destilada de *Aloe vera* (L.) *Burn* (Sábila) presenta actividad antifúngica in vitro frente a la cepa de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188. Por lo que se rechaza la hipótesis nula Existe similitud de los halos a diferentes concentraciones”.

Tabla 11

Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanolico de Aloe vera (L.) Burn en cultivos de Trichophyton rubrum ATCC 28188 a las 48h

Actividad antifúngico frente a <i>Trichophytun rubrum</i> ATCC 28188					
HSD Tukey ^a					
Antifungicos	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
Extracto etanolico Acibar de Aloe vera L. Burn.. 50%	3	,00			
Extracto etanolico Acibar de Aloe vera L. Burn.. 75%	3		4,67		
Extracto etanolico Acíbar de Aloe vera L. Burn.. 100%	3			10,67	
Fluconazol	3				13 ,33
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Lectura_48hrs

Fuente: Datos estadísticos

Observamos de forma general los grupos utilizados durante el ensayo de sensibilidad antifúngica a las 48 hrs frente a la cepa de *Trichophytum rubrum*, el número de placas utilizadas para cada ensayo y la media aritmética de los diámetros de los halos de inhibición. Esto es evidencia de que los grupos experimentales para la concentración del 50% la media fue de 0.00 mm, para la concentración del 75% fue de 4.67 mm, concentración del 100% 10.67 mm y para el control (+) Fluconazol fue de 13.33 mm, demostrando que las concentraciones de 75 y 100% presentan efecto inhibitor del crecimiento de la cepa *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 menor al Fluconazol.

Tabla 12. Análisis de Prueba de Tukey para *Trichophytun rbrum*

ATCC 28188

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Actividad antifúngico frente a <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188						
HSD Tukey						
(I) Antifúngicos	(J) Antifúngicos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Extracto Etanólico al 100%	50%	10,667*	,642	,000	8,47	12,86
	75%	6,000*	,642	,000	3,81	8,194
	Fluconazol	-2,667*	,642	,013	-4,86	-,47
Extracto Etanólico al 75%	50%	,000	,642	1,000	-2,19	7,65 2,19
	100%	-10,667*	,642	,000	-12,86	-8,47
	Fluconazol	-13,333*	,642	,000	-15,53	-11,14
Extracto etanólico al 50%	75%	-4,667*	,642	1,000	-6,86	-2,47
	100%	-10,667*	,642	,000	-12,86	-8,47
	Fluconazol	-13,333*	,642	,000	-15,53	-11,14
Fluconazol	50%	13,333*	,642	,000	11,14	15,53
	75%	8,667*	,642	,000	6,47	10,86
	100%	2,667*	,642	,013	,47	4,86

Lectura_48hrs

Fuente: Datos estadísticos

El análisis de varianza (ANOVA) a las 48 hrs, realizado entre todos los grupos de estudio, muestra un $P= 0,00$ ($p < 0,05$) esto indica que existe diferencia significativa entre las medias de todos los grupos analizados.

Tabla 13

Análisis de la varianza (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto etanolico de *Aloe vera* (L.) Burn en cultivos de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 a las 72h.

Descriptivos

Tabla 13. Comparación múltiple para *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

Lectura_72hrs

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Actividad antifúngica frente a <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188						
HSD Tukey						
(I) Antifúngicos	(J) Antifúngicos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Extracto Etanolico al 100%	50%	15,333*	,642	,000	13,14	17,53
	75%	9,667*	,642	,000	7,47	11,86
	Fluconazol	-1,333	,642	,415	-3,53	,86
Extracto Etanolico al 75%	50%	,000	,642	1,000	-2,19	2,19
	100%	-15,333*	,642	,000	-17,53	-13,14
	Fluconazol	-16,667*	,642	,000	-18,86	-14,47
Extracto etanolico al 50%	75%	-5,667*	,642	,000	-7,86	-3,472
	100%	-15,333*	,642	,000	-17,53	-13,14
	Fluconazol	-16,667*	,642	,000	-18,86	-14,47
Fluconazol	50%	16,667*	,642	,000	14,47	18,86

	75%	11,000*	,642	,000	8,81	13,19
	100%	1,333	,642	,045	-,86	3,53

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05

Observamos de forma general los grupos utilizados durante el ensayo de sensibilidad fúngica a las 72 hrs frente a la cepa de *Trichophyton rubrum*, el número de placas utilizadas para cada ensayo y la media aritmética de los diámetros de los halos de inhibición. Esto es evidencia de que los grupos experimentales para la concentración del 50% la media fue de 0.00 mm, para la concentración del 75% fue de 5.67 mm, concentración del 100% 15.33 mm y para el control (+) Fluconazol fue de 16.67 mm, demostrando que las concentraciones de 75 y 100% presentan efecto inhibidor del crecimiento de la cepa *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 menor al Fluconazol.

Tabla 13. Análisis de varianza (ANOVA) para *Trichophyton rubrum* ATCC 28188

Lectura_72hrs

ANOVA					
Actividad antifúngica frente a <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2065,619	6	344,270	556,128	,000
Dentro de grupos	8,667	14	,619		
Total	2074,286	20			

Fuente: Datos estadísticos

El análisis de varianza (ANOVA) a las 72 hrs, realizado entre todos los grupos de estudio, muestra un $P= 0,00$ ($p < 0,05$) esto indica que existe diferencia significativa entre las medias de todos los grupos analizados.

Tabla 14. Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto Agua destilada de *Aloe vera (L.) Burn L.* en cultivos de *Trichophyton rubrum ATCC 28188* a las **48h.**

Lectura_48hrs

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Actividad antifúngico frente a <i>Trichophyton rubrum ATCC 28188</i>						
HSD Tukey						
(I) Antifúngicos	(J) Antifúngicos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Extracto Etanólico al 100%	50%	10,667*	,642	,000	8,47	12,86
	75%	6,000*	,642	,000	3,81	8,194
	Fluconazol	-2,667*	,642	,013	-4,86	-,47
Extracto Etanólico al 75%	50%	,000	,642	1,000	-2,19	7,65 2,19
	100%	-10,667*	,642	,000	-12,86	-8,47
	Fluconazol	-13,333*	,642	,000	-15,53	-11,14
Extracto etanólico al 50%	75%	-4,667*	,642	1,000	-6,86	-2,47
	100%	-10,667*	,642	,000	-12,86	-8,47
	Fluconazol	-13,333*	,642	,000	-15,53	-11,14
Fluconazol	50%	13,333*	,642	,000	11,14	15,53
	75%	8,667*	,642	,000	6,47	10,86
	100%	2,667*	,642	,013	,47	4,86

Fuente: Datos estadísticos

Observamos el análisis de comparaciones múltiples entre los diferentes grupos de estudio mediante la prueba de HSD Tukey. donde mostró sig. (0.000) menor a 0.05 en todas las concentraciones aplicadas 50%, 75% y 100% del extracto Agua destilada de *Aloe vera (L.) Burn (Sábila)*, a las 48 horas.

DECISIÓN: Se evidencia diferencia significativa estadísticamente en todas las concentraciones aplicadas, por lo tanto, el extracto Agua destilada de *Aloe vera (L.)*

Burn (Sábila) presenta actividad antifúngica in vitro frente a la cepa de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188. Por lo que se rechaza la hipótesis nula Existe similitud de los halos a diferentes concentraciones.

Tabla 15

Contrastes post hoc y comparaciones múltiples (ANOVA) de los efectos entre los halos de inhibición por extracto Agua destilada de Aloe vera (L.) Burn en cultivos de Trichophyton rubrum ATCC 28188 a las 72h. Lectura_72hrs

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Actividad antifúngica frente a <i>Trichophyton rubrum</i> ATCC 28188						
HSD Tukey						
(I) Antifúngicos	(J) Antifúngicos	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Extracto Etanólico al 100%	50%	15,333*	,642	,000	13,14	17,53
	75%	9,667*	,642	,000	7,47	11,86
	Fluconazol	-1,333	,642	,415	-3,53	,86
Extracto Etanólico al 75%	50%	,000	,642	1,000	-2,19	2,19
	100%	-15,333*	,642	,000	-17,53	-13,14
	Fluconazol	-16,667*	,642	,000	-18,86	-14,47
Extracto etanólico al 50%	75%	-5,667*	,642	,000	-7,86	-3,472
	100%	-15,333*	,642	,000	-17,53	-13,14
	Fluconazol	-16,667*	,642	,000	-18,86	-14,47
Fluconazol	50%	16,667*	,642	,000	14,47	18,86
	75%	11,000*	,642	,000	8,81	13,19
	100%	1,333	,642	,045	-,86	3,53

La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05

Se observa el análisis de comparaciones múltiples entre los diferentes grupos de estudio mediante la prueba de HSD Tukey. donde mostró sig. menor a 0.05 en todas las concentraciones aplicadas 50%, 75% y 100% del extracto etanólico de *Aloe vera* (L.) *Burn* (Sábila), a las 72horas.

DECISIÓN: Se evidencia diferencia significativa estadísticamente en todas las concentraciones aplicadas, por lo tanto, el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* (Sábila) presenta actividad antifúngica in vitro frente a la cepa de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188. Por lo que se rechaza la hipótesis nula Existe similitud de los halos a diferentes concentraciones.

IV. DISCUSION

4.1. Discusión de resultados

En respuesta a estudios fitoquímicos sobre extractos etanólico del *Aloe vera Burn* L, la existencia de metabolitos secundarios, como alcaloides para el desarrollo microbiano moderado, también fue abundante en flavonoides, además de otros como cumarinas, taninos y saponinas. Metabolitos que pueden ser responsables de la actividad antifúngica”.

“Los hallazgos de Azabache H., (2020) determinó que el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* presenta efecto antibacteriano *in vitro*, son similares a los encontrados”. Por la presencia de los metabolitos secundarios encontrados.

En cuanto a nuestro estudio, los resultados en el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* (Sábila), utilizado para determinar la actividad antifúngica, en muestras de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188, el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* al 75% de concentración demostró actividad antifúngica moderadamente significativa, mientras que el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* en una concentración del 100% tiene una actividad antifúngica evidente. Demostró una mejor actividad antifúngica debido a mejores mediciones de halo de la respuesta. Las concentraciones ensayadas de extracto etanólico de *Aloe vera Burn* L., demostrando así actividad antifúngica, dieron como resultado concentraciones de 75% y 100%. Los hallazgos de Colque A, y col., en el 2020 determino que el extracto etanólico de *Aloe vera (L.) Burn* presenta efecto antibacteriano *in vitro*, son similares

a los encontrados. Similar al estudio antibacteriano realizado ya que posee actividad antimicótica “

Por tanto, en las pruebas mostramos una diferencia significativa ($p < 0.05$) en las medidas de diámetro obtenidas en halos inhibitorios de *Trichophyton rubrum* por diferentes cantidades de extractos etanólicos, destacando las concentraciones del 75% y 100%. Por lo tanto, se considera que tienen una actividad antifúngica positiva en cultivos de *Trichophyton rubrum*. La razón de estas diferencias en la actividad de los extractos etanólicos puede deberse al descubrimiento de metabolitos secundarios como: cumarinas, alcaloides, fenoles, flavonoides, que están presentes en el extracto etanólico *Aloe vera Burn L*”.

El Fluconazol fármaco control positivo fue seleccionado para comparar el porcentaje de acción antifúngica del extracto etanólico *Aloe vera Burn L*, por lo que se presentaron los efectos inhibitorios relativos a concentración es del 75% y 100%. que presentaban los valores medidos más altos en inhibición de formación de halo, en comparación con Fluconazol, que obtuvieron valores de 13.33 mm y 16.67 mm respectivamente.

Por lo tanto, se considera que la concentración del 100% de extracto de Agua dest posee un mayor efecto antifúngico frente a *Trichophytum rubrum*.

4.2. Conclusiones

De los resultados de este estudio, podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. Metabolitos secundarios presentes en el extracto fueron: alcaloides, cumarinas, saponinas, flavonoides y taninos”.
2. La tasa de actividad antifúngica del extracto etanólico de *Aloe vera Burn* (Sabila) a la concentración del 75% frente a la actividad del Fluconazol, y el halo de inhibición fue de 5,67 mm”.
3. El extracto etanólico de *Aloe vera Burn* (Sabila) en la concentración del 100% sobre el fármaco de control Fluconazol

(C) en el cultivo *in vitro* de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 reportó una efectividad del 75.82%, y el halo de inhibición fue de 15,33 mm”.

4. El extracto etanólico de *Aloe vera Burn* (Sabila) a una concentración del 50% no presentó actividad en el cultivo *in vitro* de *Trichophyton rubrum* ATCC 28188.

4.3. Recomendaciones

- ✦ “Se recomienda proseguir estudios para la determinación de componentes químicos presentes en el extracto etanólico del acíbar de *Aloe vera Burn* L”.
- ✦ “Comprobar la actividad antifúngica en los tallos y hojas”.
- ✦ “Normalizar la droga o recurso vegetal y sugerir como medicina alternativa”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. O. M. S. "Recomendaciones para gobiernos y consumidores acerca del uso de la medicina tradicional, complementaria y alternativa", J. Public Health, Vol. 16; 2004.
2. Baris O, Gulluce M, Sahin F, Ozer H, Kilic H, Sokmen M, et al. "Biological activities of the essential oil and methanol extract of *Achillea Biebersteinii* Afan. (Asteraceae). Turk." J. Biol., Vol. 30,.; 2006.
3. «Aloe vera (true aloe) ». [Online]. Available from: www.cabi.org.
4. Azami-aghdash S, Mohseni M, Etemadi. Prevalence and Cause of SelfMedication in Iran: A Systematic Review and Meta-Analysis Article. Iran J Public Health. 2015;44(12):80-1593.
5. World Health Organization.. Guidelines for the Regulatory Assessment of Medicinal Products for use in Self-Medication. Ginebra: Suiza; 2000.
6. Sánchez C, Nava G. Análisis de la automedicación como problema de salud. Rev Mex Enf Neurol. 11(3): 159-163. [Online].; 2012 [cited 2022 07 11. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/enfneu/ene-2012/ene123h.pdf>.
7. Organización Mundial de la Salud. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos. Ginebra. [Online].; 2017 [cited 2022 07 10. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-ofbacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>.
8. Armijo M. Dermatofitosis micosis superficiales no dermatofíticas. En: Dermatosis por Hongos. In. Madrid: Médica Internacional; 1991. p. 67-96.

9. Brooks G, Carrol K, Buyel J, Morse S. Microbiología Médica. Mc Graw Hill. , Colombia, Santa Fe; 2010.
10. Barría Acosta G, Sánchez Tello A. “Actividad Antimicrobiana de los Extractos Vegetales de *Senna reticulata* (willd) “Retama” Sobre Microorganismos Patógenos”, Iquitos; 2012.
11. Blanco M. Rendimiento de biomasa y aceite esencial de quimiotipos de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Brown en respuesta a las prácticas agronómicas, y sus propiedades farmacológicas. [Tesis para optar el Grado de Magíster]. Argentina: Facultad de ciencias exactas. [Online].; 2014. [cited 2016 julio 18. Available from: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/43581/Documento_completo.pdf?sequence=1.
12. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Análisis de Potenciales Casos de Biopiratería en el Perú. [Online].; 2005 [cited 2017 septiembre 10. Available from: <http://cendoc.esan.edu.pe/fulltext/edocuments/SerieIniciativa3.pdf>.
13. Colina R. Análisis fitoquímico, cualitativa y cuantitativa de flavonoides y taninos, actividad antioxidante, antimicrobiana de las hojas de “*Muehlenbeckia hastulata* (J.E.Sm) I.M. Johnst” De La Zona De Yucay E.A.P. De Química. Facultad De Química E Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Cusco:, Peru; 2016.
14. UNMSM. Epidemiología de las dermatomicosis en 30 años de estudio en el Instituto de Medicina Tropical Daniel A Carrión, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.. [Online]. [cited 2017 Mayo 22. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v75n2/a13>.

15. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Análisis de Potenciales Casos de Biopiratería en el Perú. [Online].; 2005 [cited 2022 julio 10. Available from: <http://cendoc.esan.edu.pe/fulltext/edocuments/SerieIniciativa3.pdf>.
16. [Online]. Available from: <https://www.medioguadalquivir.org/index.php?modo=noticias&id=236#:~:text=La%20recolecta%20debe%20realizarse%20cuando,concentradas%20todas%20sus%20propiedades%20curativas>.
17. Fiallos C, Peñafiel López P, Villafuerte Logroño J. Onicomycosis tratamiento oral vs tópico en el adulto, Hospital Provincial General Docente Riobamba. enero-diciembre 2016 [Tesis de Grado]. Universidad Nacional de Chimborazo; 2018, Chimborazo Ecuador; 2016.
18. Cobos Lladó D, Fierro Arias L, Arellano Mendoza I, Bonifaz A. La onicomycosis y su influencia en la calidad de vida. Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica. 14(4).; 2016
19. Sabogal M, Jimenez H, Morales C, Alvarado Z, Colmenares C. Micosis en los pies: descripción clínico-epidemiológica en un centro de referencia de Bogotá. Infectio. 23(1). 34., Colombia; 2018.
20. Mari A, Schneider P, Wally V. Sensitization to fungi: epidemiology, comparative skin tests, and IgE reactivity of fungal extracts. Clin Exp Allergy. 33(10); 2003.
21. Crespo V, Vera A, Ojeda A, Crespo A. Epidemiología de las tiñas en España. Piel, España; 1999.

22. Bonilla J, Jiménez I. Potencial industrial del Aloe vera. Universidad de Costa Rica. Pág. 12. Retrieved from. [Online].; 2016. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v50n1/far13116.pdf>
23. [Online]. Available from: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/7d989fe7675b6fd2e04001011e011e12.pdf>
24. Saniasiaya J, Salim R, Mohamad I. Antifungal Effect of Malaysian Aloe vera Leaf Extract on Selected Fungal Species of Pathogenic Otomycosis Species in In Vitro Culture Medium. 2017 Jan, 32(1):41-46. (citado 22/08/19),
Disponibile en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5187399/>
25. Darshan D, Nalin P, Hitesh J, Payal P. Antimicrobial Activity and Phytochemical Screening of Aloe vera, India 2017, 6(3): 2152-2162,(en Línea). (Citado 22/08/19). Disponible en:<http://www.ijcmas.com/6-3-2017/Darshan%20Dharajiya,%20et%20al.pdf>
26. Muhammad Q, Syeda S, Asad B, Adil M, Shabnam S. evaluation of phenolic compounds and antioxidant and antimicrobial activities of some common herbs. 3475738, 6 (en línea) (Citado 22/08/19). Disponible en: <file:///C:/Users/LABORATORIO/Downloads/3475738.pdf>
27. Gautam Ch, Rekha M, Mourya P, Sukanya S, Unissa H. evaluation of antibacterial and antifungal activity of aloe vera gel. IAJPS, 4 (04), 834-839, USA 2017. (Citado 22/08/19). Disponible en: <http://iajps.com/pdf/april2017/11..pdf>
28. [Online]. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articuloaloe-vera-13067351>.

29. Garcés Mendoza M. "IDENTIFICACIÓN DE LOS AMINOÁCIDOS ESENCIALES PARA USO MEDICINAL EN LA SÁBILA (ALOE VERA)". [Online]. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3116/2/SABILA.pdf>.
30. Pineda A. "Producción y aprovechamiento de la sábila (Aloe vera) como planta medicinal y sus beneficios" Santa Cruz del Quiché. [Online]. [cited 2022 octubre12]. Available from: http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/07/07_5341.pdf.
31. Alarcón M, Michelangeli F, Contreras M, Fernández R. Evaluación in vitro de dos extractos de Aloe vera en bacterias patógenas. *Salus*, vol. 20, núm. 3, septiembre- diciembre, 2017, pp. 41-46 Universidad de Carabobo Bárbula, Venezuela. [Online]. Available from: <http://www.redalyc.org/pdf/3759/375949531009.pdf>.
32. Alarcón M , Fraile S , Michelangeli F , Contreras M , Fernández R.. Evaluación in vitro de dos extractos de Aloe vera en bacterias patógenas. *Rev. Salus.UC*. [Revista en línea] 2016 [acceso 12 de octubre de 2022]; 20(3):41-46. [Online].; 2016 [cited 2022 octubre 12. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3759/375949531009.pdf>
33. Cabello E, Molina G, Torres V, Núñez M, Cárdenas A. Actividad antimicrobiana del extracto proteico de hojas de Aloe vera. *Rev Mex Cienc Farm*. [Revista en línea] 46(1):41-46. [Online].; 2016 [cited 2020 Febrero 12. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v46n1/1870-0195-rmcf-4601-00041.pdf>
34. Vasquez Reategui J. Efecto antibacteriano del extracto hidroalcohólico de aloe vera sobre listeria monocytogenes y pseudomonas aeruginosa". , TRUJILLO-PERU; 2017.

35. [Online]. Available from:
[2 .https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_dc973d380d7413ea6_505096376_e35962](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_dc973d380d7413ea6_505096376_e35962).
36. Coronado C. Efecto sinérgico in vitro del Aloe vera con Vancomicina sobre tres cepas de Staphylococcus aureus. Tesis para Obtener el Título de Médico Cirujano. Universidad Privada Antenor Orrego.; 2015.
37. Garate Santos A. Estudio Comparativo de la eficacia en la Aplicación Tópica de Aloe Vera (Aloe Barbadensis Mil) y de Diguconato de Clorhexidina al 0.12% en el Aspecto Clínico de la Encía, en personas sometidas a Curetaje Subgingival en Consulta Privada. , Arequipa; 2016.
38. Saavedra¹ F, López B, Yrei V, Gallardo T, Gordillo G. Actividad antifungico y fungicida de las antraquinonas de Aloe vera L. combinadas con cationes cobre, hierro, plata y bismuto. Revista Ciencia e Investigación. [Revista en línea]. [Online].; 2016 [cited 2022 octubre 12. Available from:
http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/ciencia/v15_n1/pdf/a06v15n1.pdf.
39. [Online]. Available from: <https://es.scribd.com/doc/127679313/TESIS-deLa-Sabila>.

ANEXOS

Anexo A: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 1. Solubilidades del extracto etanólico

SOLVENTES	RESULTADOS
Etanol 96 %	
Etanol 70 %	
Metanol	
Agua destilada	
Cloruro de sodio 0,9 %	
Acetona	
Cloroformo	
Acetato de etilo	
Éter de petróleo	
N-hexano	

LEYENDA:

(-) Insoluble

(+) Poco soluble

(++) Soluble

(+++) Muy soluble

Tabla 2. Marcha fitoquímica del extracto etanólico

IDENTIFICACIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS		
Metabolitos Secundarios	Reactivos	Resultados
Antocianinas	Prueba Cualitativa	
Alcaloides	Rvo. Dragendorff	
	Rvo. Mayer	
	Rvo. Wagner	
Azúcares	Rvo. Molisch	
Flavonoides	Rvo. Shinoda	
Aminoácidos	Rvo. Ninhidrina	
Taninos	Rvo. Gelatina	
	Rvo. Cloruro Férrico	
Esteroides	Rvo. Liebermann - Burchard	
Triterpenos		
Saponinas	Reacción de espuma	
Azúcares Reductores	Rvo. Fehling	
Fenoles	Rvo. Cloruro Férrico	

Tabla 3. Actividad antifúngica del extracto etanólico

Concentración del extracto	Lectura									Σ	Promedio (mm)
	24 horas			48 horas			72 horas				
	Lectura 1 (mm)	Lectura 2 (mm)	Lectura 3 (mm)	Lectura 1 (mm)	Lectura 2 (mm)	Lectura 3 (mm)	Lectura 1 (mm)	Lectura 2 (mm)	Lectura 3 (mm)		
50 %											
75 %											
100 %											
Ciprofloxacino											
Agua Destilada 0 %											

Anexo B MATRIZ DE CONSISTENCIA

ma General	Objetivo General	sis General
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) sobre Trichophytom rubrum ATCC 28818? 	Valorar la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) sobre Trichophytom rubrum . ATCC 28818	El extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) presenta actividad antifúngica sobre Trichophytom rubrum .
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas
<p>¿Qué metabolitos secundarios, tiene el extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la concentración del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila), que posee actividad antifúngica in vitro sobre Trichophytom rubrum ATCC 28818? • ¿Cuál es la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila), en comparación con Fluconazol de 5 ug sobre Trichophytom rubrum ATCC 28818? 	<p>Detectar los metabolitos secundarios que tiene el extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precisar la concentración del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) que posee actividad antifúngica in vitro sobre Trichophytom rubrum. ATCC 28818 • Determinar la actividad antifúngica in vitro del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) en comparación con Fluconazol 5 ug sobre Trichophytom rubrum . ATCC 28818 	<ul style="list-style-type: none"> • El extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) tiene metabolitos secundarios. • Existe una concentración del extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) que posee actividad antifúngica in vitro sobre Trichophytom rubrum . • El extracto etanólico del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) tiene actividad antifúngica in vitro en comparación con Fluconazol 5 ug sobre Trichophytom rubrum .

Anexo C OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Título: Actividad antifúngica del extracto Agua destilada del acibar de Aloe vera L. Burn (sabila) Sobre *Trichophyton rubrum* 28818 In vitro

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE CORTE
Extracto etanolico de la planta de Aloe vera (L.) Burn (berro)	CONCEPTUAL Dispersión obtenida de la limpieza de plantas a temperatura ambiente.	Concentración	Cuantitativo	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> ● 50 % ● 75 % ● 100 % 	Porcentaje
	OPERACIONAL 10 gramos de plantas se sometieron a selección y a limpieza.	Solubilidad	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Poco soluble • Soluble • Muy soluble 	+ ++ +++
	Marcha fitoquímica	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia • Ausencia 	+	
VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUAL Efecto de detener la proliferación o crecimiento bacteriano, determinado mediante el halo de inhibición.	DIMENSIONES	TIPO	ESCALA	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA/PUNTO DE FORMACION DE HALO
ACTIVIDAD antimicótica in vitro sobre <i>Trichophyton rubrum</i>	OPERACIONAL Medición de los diámetros de los halos de inhibición con la ayuda de un vernier.	Halo de inhibición	Cuantitativo	Ordinal	Nula Sensible Medio Muy sensible	Nula Sensible Medio Muy sensible

Anexo D DOCUMENTOS OBTENIDOS PARA DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN RESOLUCION DE PROYECTO DE TESIS



Lima, 23 de diciembre del 2022

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE LA UNIVERSIDAD MARIA AUXILIADORA

Visto: El informe de conformidad N°167E-UDI-FYB-UMA/2022 Mg. Gerson Córdova Serrano del Proyecto de Tesis presentado por los Bachilleres en Farmacia y Bioquímica, **ITALA FIORELA CARO BACILIO Y CARMEN ROXANA RAMOS QUISPE**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante el expediente presentado **ITALA FIORELA CARO BACILIO Y CARMEN ROXANA RAMOS QUISPE**, egresado de la Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica solicitan la aprobación del Proyecto de Tesis **"ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE ACÍBAR DE Aloe vera (L.) Burn (sábila) SOBRE Trichophyton rubrum ATCC 28188 IN VITRO"**.

Que, el mencionado documento cuenta con la aprobación del **Mg. Gerson Córdova Serrano**, quien ha revisado el Proyecto de Tesis realizando las observaciones, correcciones y aprobación correspondiente, emiten el Dictamen favorable y su inscripción correspondiente;

Que, en tal sentido se inscribe el presente Proyecto de Tesis al libro de Inscripción de Proyecto de Tesis en la Oficina de Grados y Títulos;

Que, con tal motivo es menester dictar la resolución correspondiente;

Estando el Dictamen de la Comisión Revisora del Proyecto de Tesis en concordancia con las disposiciones reglamentarias vigentes, y en uso de las atribuciones a este Decanato, por la Ley Universitaria 30220, y el Estatuto de la Universidad;

RESUELVE:

PRIMERO. - APROBAR el Proyecto de Tesis: **"ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE ACÍBAR DE Aloe vera (L.) Burn (sábila) SOBRE Trichophyton rubrum ATCC 28188 IN VITRO"**, presentado por los Bachilleres: **ITALA FIORELA CARO BACILIO Y CARMEN ROXANA RAMOS QUISPE**, de la Carrera Profesional de Farmacia y Bioquímica.

SEGUNDO. - DEJAR ESTABLECIDO que los bachilleres están en condiciones de continuar con el trámite respectivo para optar el Título Profesional, debiendo sujetarse a las disposiciones contenidas en el Reglamento de Grados y títulos, teniendo en cuenta los plazos aprobados.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Dr. Jhannel Salazar
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad María Auxiliadora

CERTIFICADO BOTÁNICO DE *Aloe vera (L.) Burn*



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
 Universidad Del Perú, DECANA DE AMÉRICA
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO



MUSEO DE HISTORIA NATURAL

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA N° 186-USM-2022

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM) DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La muestra vegetal (planta completa) recibido de Itala Fiorella Caro Bacilo y Carmen Roxana Ramos Quispe, bachilleres de la especialidad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímica, ha sido estudiada y clasificada como: *Aloe vera* (L.) Burn. y tiene la siguiente posición taxonómica, según el Sistema de clasificación de Cronquist (1988):

DIVISION: MAGNOLIOPHYTA

CLASE: LILIOPSIDA

SUBCLASE: LILIDAE

ORDEN: LILIALES

FAMILIA: LILIACEAE

GENERO: *Aloe*

ESPECIE: *Aloe vera* (L.) Burn.

Nombre vulgar: "Sábila"

Determinado por: Blgo. Mario Benavente Palacios

Se extiende la presente constancia a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Lima, 12 de diciembre de 2022

MAG ASUNCIÓN A. CAÑO BENEVA
 JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS



Av. Arenales 1256, Jesus Maria
 Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono:
 619-7000 anexo 3701, 3703, 3704

E-mail: museo@unmsm.edu.pe
<http://museo.hn.unmsm.edu.pe>

CERTIFICACIÓN DE LA CEPA DE *Trichophytom rubrum*
 28818.

Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

Specifications Microorganism Name: <i>Trichophyton rubrum</i> Catalog Number: 0444 Lot Number: 444-81** Reference Number: ATCC® 28188™** Purity: Pure Passage from Reference: 2	Expiration Date: 2023/203 Release Information: Quality Control Technologist: Tracy A Binkar Release Date: 2022/4/24
--	--

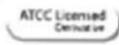
Macroscopic Features: Large, white colonies with "fuzzy" appearance and smaller, dark wine-red colonies which turn white with dark wine-red reverse as culture ages. At 14 days, colonies and reverse may not be completely white.	Performance	Medium: Malt Extract Agar
Microscopic Features: Microconidia are 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.		Method: Lactophenol Blue (1)
ID System: MALDI-TOF® See attached ID System results document.		Other Features/ Challenges: Results Dermatophyte Test Medium: positive (good growth at 7 days with agar turning deep pink)
		 Amanda Kuperus Quality Control Manager AUTHORIZED SIGNATURE

**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.

Note for Vialists: Although the Vialist panel uses highly conventional tests, the unique environment of the vial, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.

Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(*) The ATCC Uniquely Definitive Emblem, the ATCC Licensed Definitive word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC, Microbiologics, Inc. It is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.
 (†) These tests are accredited to ISO/IEC 17025:2005.

Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 - 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 - 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 - 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which the genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Sample Name: Trichophyton rubrum
 Sample Description: 0444
 Sample ID: 444-81
 Sample Creation Date/Time: 2022-04-24T16:14:19.190 CC/KG/TB
 Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library 1.0, Listeria

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
E4 (+++)(A)	444-81	Trichophyton rubrum_CC6	2.21

Comments:

Isolates of DIFFERENT SPECIES are closely related and currently hard to distinguish on species level. Appropriate species of such a group are marked with the same number after the "_CC" extension. Members of _CC6 group are Trichophyton equinum / interdigitale / mentagrophytes / rubrum / tonsurans / violaceum and were marked as "Genus species_CC6" to show that these species belong to the same group.

(sabila)



**Fotografía N° 1 Obtención de la muestra del acibar de
Aloe vera L. Burn (sabila)**



**Fotografía N° 2 y 3 maceración, filtrado de la solución y preparación para la
deshidratación.**



Fotografía N° 4 y 5 evaporación de la solución y obtención del extracto seco (melcocha)



Fotografía N° 6 y 7 preparación de las concentraciones del extracto etanólico al 50 %, 75 % y 100 %



Materiales y reacciones del proceso de la solubilidad del extracto etanólico del acibar de *Aloe vera L. Burn*

(sabila)

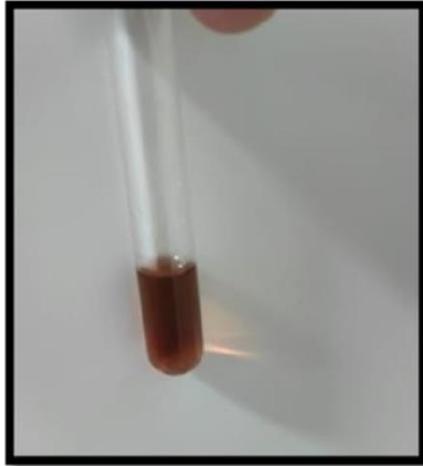
Fotografía N° 8 reactivos para la prueba de solubilidad



Fotografía N° 9 resultados obtenidos del proceso de solubilidad Resultados del tamizaje fitoquímico del extracto etanólico del acibar de *Aloe vera L. Burn* (sabila)



Fotografía N° 10
ALCALOIDES-Rvo.
(+++)



Wagner

Fotografía N° 11
FLAVONOIDES
-Rvo. Shinoda
(+++)



Fotografía
Rvo.



N° 12 ALCALOIDES-
Dragendorff (+++)

Proceso de ensayo microbiológico, análisis de sensibilidad sobre los cultivos para determinar la actividad antifúngica.



Fotografía N° 13 material requerido disponible en mesa de trabajo previamente desinfectado



Fotografía N° 14 y 15 kwik-stik contenidos con los pallets de cepas liofilizadas



50%



75%



100%



Multiple

Fotografía N° 16, 17 ,18, 19 y 20 Resultados del antibiograma