



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DE *Desmodium molliculum* “PIE
DE PERRO” FRENTE A *Staphylococcus aureus***

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

AUTORA

**VERA BARRIOS, MELANIA
ORCID: 0000-0003-0023-3827**

ASESORA

**ZEVALLOS ESCOBAR, LIZ ELVA
ORCID: 0000-0003-2547-9831**

TRUJILLO – PERÚ

2022

**EFFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL
EXTRACTO ETANÓLICO DE *Desmodium molliculum* “PIE
DE PERRO” FRENTE A *Staphylococcus aureus***

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Vera Barrios, Melania

ORCID: 0000-0003-0023-3827

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Estudiante de pregrado
Trujillo, Perú.

ASESOR

Zevallos Escobar, Liz Elva

ORCID: 0000-0003-2547-9831

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Facultad de ciencias de la
salud.

Escuela profesional de farmacia y bioquímica. Trujillo, Perú.

JURADO

Rodas Trujillo, Karem Justhin

ORCID: 0000-0002-8873-8725

Claudio Delgado, Alfredo Bernard

ORCID: 0000-0002-1152-5617

Matos Inga, Matilde Anaís

ORCID: 0000-0002-3999-8491

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Karem Justhin, Rodas Trujillo

Presidente

Mgtr. Alfredo Bernard, Claudio Delgado

Miembro

Mgtr. Matilde Anaís, Matos Inga

Miembro

Dra. Liz Elva, Zevallos Escobar

Asesora

AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por cuidarme, por
que siempre me dio las fuerzas para seguir adelante
a pesar de los obstáculos que se presentaron
y permitirme lograr con uno más de mis objetivos*

*Agradezco a mis padres por su apoyo
que me brindaron, a pesar de las dificultades
siempre estuvieron conmigo motivándome
para salir adelante*

*Agradezco a mis docentes
por su enseñanza y dedicación
que me brindaron en el transcurso
de mi carrera.*

DEDICATORIA

*A mis padres por su apoyo y amor
que me brindaron, son las personas
que me impulsaron a seguir adelante
y me ayudaron a levantar de cada tropiezo,*

*A mis docentes que cada día
impartían sus experiencias y conocimientos
de bien para ayudarnos a lograr con
nuestros objetivos*

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) frente a *Staphylococcus aureus*. La investigación fue de tipo experimental, nivel explicativo, enfoque cuantitativo. El efecto antibacteriano fue evaluado mediante el método de difusión de discos. Se trabajó con 5 grupos de estudio: grupo control negativo, grupo estándar ampicilina (10 ug/disco) y tres grupos experimentales del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* al 25%, 50% y 75%. Los resultados obtenidos fueron que el extracto de *Desmodium molliculum* al 25% mostró un halo de inhibición 9.12 ± 0.29 , mientras que la concentración al 50% 11.94 ± 0.41 y la concentración al 75% fue de 14.02 ± 0.61 , con el grupo estándar fue de 25.73 ± 0.63 mm, diferenciándose significativamente mediante la prueba de ANOVA ($p < 0,05$); demostrando así que a mayor concentración presenta mayor efectividad a diferencia de las concentraciones de 25% y 50%. Se concluye que el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* posee actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*.

PALABRAS CLAVE: Antibacteriano, extracto etanólico, *Desmodium molliculum*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

The objective of this research work is to determine the in vitro antibacterial effect of the ethanolic extract of *Desmodium molliculum* (dog's foot) against *Staphylococcus aureus*. The research was experimental, explanatory level, quantitative approach. The antibacterial effect was evaluated by the disk diffusion method. We worked with 5 study groups: negative control group, standard ampicillin group (10 ug/disk) and three experimental groups of the ethanolic extract of *Desmodium molliculum* at 25%, 50% and 75%. The results obtained were that the *Desmodium molliculum* extract at 25% showed an inhibition halo of 9.12 ± 0.29 , while the concentration at 50% was 11.94 ± 0.41 and the concentration at 75% was 14.02 ± 0.61 , with the standard group it was 25.73 ± 0.63 mm, differing significantly by the ANOVA test ($p < 0.05$); thus demonstrating that the higher the concentration, the greater the effectiveness, unlike the concentrations of 25% and 50%. It is concluded that the ethanolic extract of *Desmodium molliculum* has antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

KEYWORDS: antibacterial, ethanolic extract, *Desmodium molliculum*, *Staphylococcus aureus*

ÍNDICE

EQUIPO DE TRABAJO	iii
JURADO EVALUADOR	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INDICE DE TABLAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.2. Bases teóricas.....	8
III. HIPÓTESIS	12
IV.METODOLOGÍA	13
4.1. Diseño de investigación	13
4.2. Población y muestra	15
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	16
4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	17
4.5. Plan de análisis	19
4.6. Matriz de consistencia.....	20
4.7. Principios éticos.....	21
V. RESULTADOS.....	22
5.1. Resultados	22
5.2. Análisis de resultados.....	24
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
6.1. Conclusiones	22
6.2. Recomendaciones	22
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Evaluación del efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) frente a *Staphylococcus aureus*.

Tabla 2: Comparación del efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) frente a *Staphylococcus aureus*.

I. INTRODUCCIÓN

Desde épocas antiguas, las infecciones por microorganismos siguen siendo los causantes de la morbimortalidad en todo el mundo, siendo más frecuente especialmente en los países que están en desarrollo, debido a un nivel socioeconómico bajo, mala higiene, desnutrición ⁽¹⁾.

El ser humano se encuentra expuestos a un sin número de agentes infecciosos de tipo bacteriano, como por ejemplo *Staphylococcus aureus*, el cual es un microorganismo Gram positivo, que se encuentra distribuido por todo el mundo y viene provocando estragos en la población, debido a la resistencia bacteriana ^(1,2).

Staphylococcus aureus es una bacteria facultativa, pero puede evolucionar muy bien en condiciones aerobias. Esta bacteria ocasiona diversas enfermedades en el ser humano, ya que puede invadir o infestar aproximadamente la totalidad de los tejidos del huésped, desde la piel, fosas nasales hacia huesos, articulaciones, músculos, etc. El tratamiento de estas infecciones se ve dificultado por su elevada capacidad de generar resistencia a los antimicrobianos ^(2,3).

Las plantas medicinales fueron y siguen siendo empleadas por la sociedad para tratar y curar los diferentes tipos de enfermedades y así prolongar la vida del ser humano. Las propiedades medicinales de las plantas medicinales están basadas en la observación, experiencia y el conocimiento profundo del entorno. Es así, que este saber se ha transmitido por todas las culturas con el fin de contribuir a resolver los problemas de salud de la población ⁽²⁾.

Nuestro país cuenta con una gran variedad de plantas medicinales que acompañan al hombre a través de la historia ayudando a tratar y curar ciertas infecciones, entre ellas es

el *Desmodium molliculum*, la cual es conocida popularmente como pata de perro, pie de perro, pega-pega. *Desmodium molliculum* es una especie vegetal herbácea que crece en distintas zonas del Perú como Cajamarca, Ayacucho, Junín, Cuzco, entre otros lugares de la serranía peruana ⁽⁴⁾.

Desmodium molliculum es una planta herbácea perenne, rastrera oriunda del Perú, crece mayormente en los suelos y en las piedras del campo. Mide aproximadamente 50 cm de altura. Es conocida por sus propiedades medicinales que ofrece entre ellas, ser antiinflamatoria, antisépticas, anticonceptivas, diuréticas, antimicrobianas; debido a la presencia de principios activos que posee como son los flavonoides, taninos, saponinas ^(1,4).

Desde hace tiempo, la resistencia de los microorganismos a los diferentes antimicrobianos viene siendo un problema de nunca terminar, y esto se incrementa cada vez más con la automedicación, el mal uso de antibióticos, incumplimiento al tratamiento por falta de la economía, entre otros, ocasionando así que la enfermedad se complique. Debido a esto, el ser humano busca dar otras alternativas de solución y que estén al alcance, recurriendo así al uso de las plantas medicinales que contengan en su composición química los principios activos para contrarrestar enfermedades causadas por agentes patógenos que son capaces de producir daño en distintas partes del organismo, contribuyendo así al bienestar de las personas, especialmente a aquellas personas con bajos recursos, que muchas veces les es imposible costear un tratamiento farmacológico.

La presente investigación busca dar a conocer la importancia del uso de *Desmodium molliculum* como alternativa para tratar diversas infecciones a causa de esta bacteria, que viene afectando a la salud del ser humano. El estudio aportará información relevante sobre

esta planta medicinal mencionada anteriormente y se mostrará técnicas y métodos de extracción, lo que va permitir hacer uso de sus propiedades medicinales para eliminar aquellas enfermedades causadas por *Staphylococcus aureus*, logrando así un aporte a la población que mas lo necesita.

La presente investigación se plantea con un diseño metodológico de tipo experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. Con los resultados obtenidos se pretende ser una fuente de consulta para los interesados que deseen buscar información sobre la actividad antibacteriana de *Desmodium molliculum*; por todo lo expuesto, se plantea el siguiente problema ¿Tendrá efecto antibacteriano el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” frente a *Staphylococcus aureus*?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” frente a *Staphylococcus aureus*.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto antibacteriano in vitro extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” en concentraciones de 25%, 50%, 75% frente a *Staphylococcus aureus*.
- Comparar la efectividad antibacteriana in vitro de ampicilina y el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” en concentraciones de 25%, 50%, 75% frente a *Staphylococcus aureus*.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

Internacionales

Landeta J, en el año 2015, Quito, realizó una investigación con el objetivo de evaluar la actividad antibacteriana de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. Utilizando un modelo in vivo. La especie vegetal fue recolectada de la provincia de Pichincha. Se realizó extracto hidroalcohólico a concentraciones de 50 100 250 500 1000 2500 5000 mg/ml. De acuerdo con los resultados obtenidos por el por el método de Mitscher demuestra que la concentración de 250 ppm del extracto hidroalcohólico de *Desmodium molliculum* existe la inhibición en el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y es por lo que para determinar la potencia antibacteriana del extracto de *Desmodium molliculum* se utilizó el Método de difusión en agar a la concentración de 250 ppm. Se llegó a la conclusión que la propiedad antibacteriana del extracto de la especie a concentración de 250 ppm produce la inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus* siendo un 96% tan efectiva, similar a Dicloxacilina, siendo esta última la droga de elección para su evaluación⁽⁵⁾.

Nacionales

López L. y Cuyan L, en el año 2020, Lima, realizaron un trabajo de investigación para demostrar el efecto antibacteriano de los extractos etanólicos de *Desmodium molliculum* “manayupa” y *perezia multiflora* “escorzonera” sobre *streptococcus mutans*. El extracto etanólico se realizó por maceración, trabajaron a concentraciones de 50 %, 75% y 100% para ambas especies. La determinación del efecto antibacteriano se realizó mediante la técnica de difusión en pozo con diferentes concentraciones del extracto etanólico, empleando como control positivo clorhexidina al 2%. Los resultados encontrados mostraron que a mayor concentración del extracto son sumamente más sensibles. El análisis de la sensibilidad antibacteriana según la escala de Durafford demostró que todos los extractos a las diferentes concentraciones son “Muy Sensibles” a *Streptococcus mutans*⁽⁶⁾.

Del Águila A. y Cadenillas M, en el año 2019, Lambayeque, realizaron una investigación sobre el efecto inhibitorio in vitro de los extractos etanólicos de *Aloysia citriodora Palau*, *Annona muricata* L. y *Desmodium molliculum (Kunth) DC.* frente a *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. El efecto inhibitorio se midió utilizando la técnica de difusión de Kirby-Bauer. Los resultados dieron por que *Aloysia citriodora Palau* es más sensible a *Staphylococcus aureus*, con halos de inhibición de 8 a 15.11 mm y *Pseudomonas aeruginosa* con cero inhibiciones. El extracto etanólico de *muricata* L. inhibió a ambas bacterias sólo a concentración de 500mg/ml, dando como promedio 9.0mm del halo de inhibición para *P. aeruginosa* y 7mm para *S. aureus*. Por último, la especie más sensible a *D. molliculum* fue *P. aeruginosa* promediando de 6 a 10mm de

halo de inhibición y *S. aureus* mostró como resultado halos de 6 a 9.77 mm. Se concluye que los extractos etanólicos trabajados tuvieron efecto inhibitorio con las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*⁽⁷⁾.

Olivera N y Príncipe P, en el año 2018, Lima, realizaron una investigación, donde se evaluó el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* y su efecto antibacteriano en los cultivos de *Escherichia coli*. En su trabajo pudieron demostrar los metabolitos secundarios presentes en la planta: alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas y cumarinas⁽¹⁾. El microorganismo utilizado fue la cepa *Escherichia coli* ATCC 25922. La actividad antibacteriana se evaluó mediante el método de difusión en agar, método de Kirby-Bauer. Las concentraciones aplicadas del extracto de la planta fueron de 25%, 50%, 75% y 100%. Se demostró que el extracto etanólico a concentraciones de 25% y 50% no posee actividad antibacteriana, mientras que al 75% y 100% se evidenció actividad antibacteriana significativa. Se llegó a la conclusión que el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. si presenta efecto antibacteriano en los cultivos de *Escherichia coli*⁽¹⁾.

Polo M, en el año 2018 en Trujillo, realizó una investigación con el objetivo de evaluar la el efecto antibacteriano de cinco especies, las cuales fueron *Cuphea ciliata*, *Myrcianthes myrsinoides* (Kunth), *Clinopodium pulchellum* (Kunth), *Desmodium molliculum* y *Bejaria aestuans*. Las cepas empleadas fueron *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM). Los extractos se prepararon al 10% en etanol de 45° G.L. La determinación

de la CMI se llevó a cabo por el método de la microdilución en medio Mueller-Hinton y la determinación de CMB por el método de difusión en agar. Los resultados de CMI de las cinco especies en estudio frente a las cuatro cepas bacteriológicas están comprendidas entre 0,31 a 40 mg/mL y para CMB esta entre los rangos de 0,63 a 40 mg/mL. Llegando a la conclusión que *M. myrsinoides* y *C. pulchellum* presentaron actividad bactericida para las cuatro cepas bacteriológicas; *C.ciliata* solo presento actividad bactericida para *B.subtilis*, *S.aureus* y SARM; *D. molliculum* y *B.aestuans* presentaron actividad bacteriostática para *B. subtilis* y actividad bactericida para *S. aureus*, *E.coli* y SARM⁽⁸⁾.

Poma R, en el 2018 en Lima, realizó un estudio de investigación experimental, para evaluar el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. Y su influencia en el efecto antiinflamatorio y analgésico en comparación con Fenazopiridina y tramadol realizado en estudios in vivo. Se determinó los metabolitos secundarios mediante la marcha fotoquímica; identificándose: alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, aminoácidos, azúcares reductores y fenoles. Las dosis administradas del extracto fueron de 50mg/kg, 100mg/kg y 200mg/kg. Demostrándose que a concentraciones de 200mg/kg no posee efecto antinflamatorio, mientras a concentraciones de 50mg/kg y 100mg/kg evidencia actividad antiinflamatoria significativa. Se evidencio que a ambas concentraciones no posee efecto analgésico. En conclusión, se demostró que *Desmodium molliculum* presenta efecto antinflamatorio en ratas Holtzman y no posee efecto analgésico en ratones albinos⁽⁹⁾.

2.2.Bases teóricas

Plantas medicinales:

Son recursos naturales que puede utilizarse enteras o por partes específicas, ya sea flores, frutos, hojas, tallos; para tratar diversas enfermedades, debido a los principios activos que constituyen en su composición. Los principios activos son los responsables de su acción farmacológica, ya sea proporcionando una acción beneficiosa o perjudicial, sobre el organismo vivo ^(2,9).

Desmodium molliculum:

Es una planta medicinal, utilizada en la medicina tradicional de los Andes del Perú y hasta la actualidad se sigue utilizando en los pueblos indígenas, debido a sus propiedades terapéuticas que posee. A través de diversas investigaciones se ha podido identificar su composición química, como flavonoides, taninos, glucósidos esteroides, entre otros. En nuestro país es conocida como “Manayupa”, “Runamanayupana”, “pata de perro”, “pega-pega” ^(1,5).

Taxonomía ⁽¹⁾

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Fabales

Familia: Fabaceae

Género: *Desmodium*

Especie: *Desmodium molliculum*

Nombre científico: *Desmodium molliculum* (Kunth) DC.

Nombres populares: Runayupa, pie de perro, pega-pega, amor seco.

Distribución geográfica

La especie vegetal crece en zonas tropicales del mundo, así como en el Este de México, Asia y Brasil. En el Perú crece de forma silvestre entre los 3200-400 msnm, mayormente en la sierra de Cuzco, Junín, Cajamarca, Huánuco y Ayacucho. También está presente en los países de Ecuador, Venezuela y Guatemala ^(1,5).

Hábitat

Mejor adaptada a suelos fértiles, neutros o alcalinos. Crece entre los 3200 – 4000 msnm, común de los campos abiertos y abonados. Soporta heladas ligeras en altas altitudes y latitudes, posee un crecimiento óptimo entre 30/25°C. ^(1,5).

Descripción botánica

Desmodium molliculum es una planta perenne, rastrera; crece hasta aproximadamente 50 cm de altura, su tallo es ligeramente ramificado y rugoso. Las hojas son compuestas, con limbo trifilado, con una base asimétrica y ligeramente acorazonadas con un peciolo de 6 a 10 mm de longitud. Las flores sobre pedicelos, reunidas en grupos, formando en conjunto un racimo que puede estar ramificado de color moradas y lilas. El fruto tiene forma de riñón y mide aproximadamente de 1 a 3 cm y las semillas 1mm de largo y 0.7 mm de ancho. Presenta una raíz abundante, que lo penetra fuertemente en el interior de la tierra, haciéndolo resistente a las sequías ^(1, 5,9).

Composición química

Dentro de su composición química presenta principios activos, como saponinas, alcaloides, flavonoides, taninos, esteroides y /o triterpenos ⁽⁹⁾.

Propiedades terapéuticas

De acuerdo a los estudios realizados con *Desmodium molliculum* tanto in vitro e in vivo, se dice que posee diferentes propiedades terapéuticas, como anticonceptiva, desinflama las vías urinarias, antimicrobianas, hepatoprotectoras, esto gracias al poder que le brinda sus principios activos de dicha planta. Según estudios, su acción antimicrobiana y antiinflamatoria se debe principalmente a los taninos y flavonoides en su composición fitoquímica^(1,9)

Extracto etanólico

Es una sustancia obtenida con olor particular, mediante maceración de una materia vegetal previamente fragmentada en pequeñas partes en contacto con alcohol etílico, con la finalidad de que el solvente (alcohol etílico) penetre los tejidos de la planta y extraiga los principios activos^(10,11).

Efecto antibacteriano

Se le denomina así a cualquier agente que mata o inhibe el crecimiento de un microorganismo, sin provocar algún daño sobre el huésped. Mayormente son los medicamentos como los antibióticos que pueden combatir las infecciones a causa de diferentes microorganismos⁽¹⁾.

Microorganismo

Son aquellos seres vivos, que no se distingue a simple vista, solo pueden observarse por medio de un aparato microscópico. Los microorganismos son estudiados por la microbiología, los cuales se clasifican en: bacterias, parásitos, hongos y virus⁽³⁾.

Staphylococcus aureus

Es un microorganismo esférico de 0.5 y 1 micras de diámetro; son Gram positivos esférico, anaerobio facultativo, inmóvil, se manifiesta en forma de racimos irregulares semejantes a los de uva, crecen muy rápido en todo tipo de medio. Se encuentra en seres humanos y animales ^(11,12).

Taxonomía ⁽⁴⁾

Reino: bacteria

Clase: Bacilli

Familia: *Staphylococcaceae*

Género: *Staphylococcus*

Especie: *Staphylococcus aureus*

Patogenia

Staphylococcus aureus ocasiona diversas infecciones en el organismo del hombre, pues está implicada en la producción de enfermedades que se transmiten por los alimentos. Es un agente causante de muchas infecciones de la piel adquiridas en la comunidad y a nivel hospitalario, causante de enfermedades como osteomielitis y endocarditis; mayormente el sitio de colonización de esta bacteria es la mucosa nasal. Los mecanismos patógenos de este microorganismo dependen de sus factores adhesivos, las toxinas y enzimas estafilocócicas y sus defensas contra la inmunidad ^(12,13).

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis alternativa (H_1)

El extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) tiene efecto antibacteriano sobre cultivos de *Staphylococcus aureus*.

3.2 Hipótesis nula (H_0):

El extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) no tiene efecto antibacteriano sobre cultivos de *Staphylococcus aureus*.

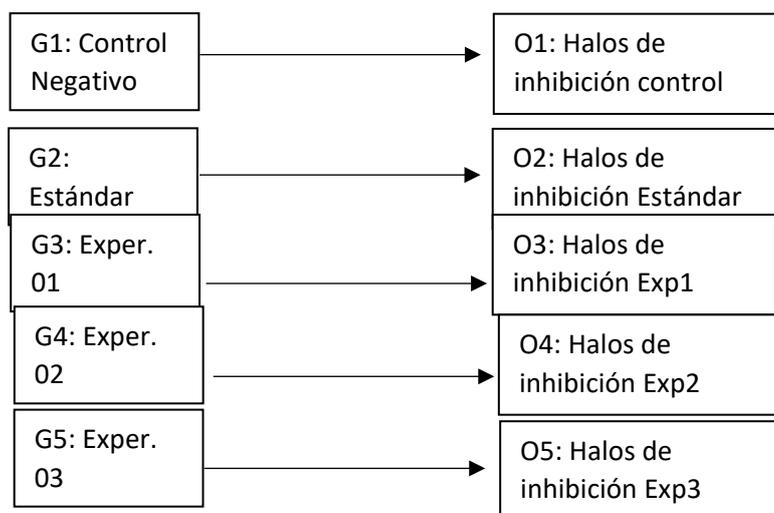
IV.METODOLOGÍA

4.1. Enfoque y diseño de investigación

Enfoque, nivel y diseño de la investigación

El presente estudio pertenece a un **enfoque cuantitativo**, basado en características numéricas que son recolectados y analizados por cuadros estadísticos, de **nivel explicativo**, donde se busca interpretar porque ocurre un fenómeno ^(5,6).

El diseño corresponde a un **estudio experimental**, porque el investigador realiza algunas modificaciones en la variable independiente para visualizar su efecto en otra de las variables ^(5,6). El diseño fue de la siguiente manera:



Donde:

G1, G2, G3, G4 y G5: Grupos de experimentación

O1, O2, O3, O4 y O5: Medidas de los halos de inhibición

La descripción detallada de los grupos de experimentación fue la siguiente:

Control negativo (blanco)

Estuvo formada por 05 placas de cultivos de *Staphylococcus aureus* con 4 discos/placa con agar Müller-Hinton y se probó que el diluyente utilizado (dimetilsulfóxido - DMSO al 2%) no tiene actividad antibacteriana frente a dicha bacteria.

Se incubó por 24 horas a 37 °C, luego se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Control estándar farmacológico:

Estuvo formada por 05 placas de cultivos de *Staphylococcus aureus* con 4 discos/placa conteniendo 10 ug ampicilina

Se incubó por 24 horas a 37 °C, luego se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Control experimental N°1:

Estuvo formada por 05 placas de cultivos de *Staphylococcus aureus* con 4 discos/placa conteniendo el extracto de etanólico de *Desmodium molliculum* 25%

Se incubó por 24 horas a 37 °C, luego se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Control experimental N°2:

Estuvo formada por 05 placas de cultivos de *Staphylococcus aureus* con 4 discos/placa conteniendo el extracto de etanólico de *Desmodium molliculum* 50%

Se incubó por 24 horas a 37 °C, luego se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Control experimental N°3:

Estuvo formada por 05 placas de cultivos de *Staphylococcus aureus* con 4 discos/placa conteniendo el extracto de etanólico de *Desmodium molliculum* 75%

Se incubó por 24 horas a 37 °C, luego se realizó la lectura de los halos de inhibición.

4.2. Población y muestra

Población vegetal

Estuvo formada por la especie botánica *Desmodium molliculum* (pie de perro), el cual fue obtenido del caserío de Chuquibamba de la Provincia de Cajabamba, distrito de Cachachi, departamento de Cajamarca.

Las plantas fueron recolectadas y transportadas para su respectiva identificación taxonómica en el Herbarium Truxillense (HUT) de la Universidad Nacional de Trujillo.

Muestra vegetal

Fueron las hojas y tallos frescos en buen estado de *Desmodium molliculum* (pie de perro), recolectadas del caserío de Chuquibamba de la Provincia de Cajabamba, distrito de Cachachi, departamento de Cajamarca.

Criterios de inclusión

Hojas y tallos completos y libre de microorganismos

Criterios de exclusión

Hojas y tallos incompletos.

Hojas y tallos atacados por plagas.

Material biológico

Cultivos de *Staphylococcus aureus*

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDIDA
Dependiente				
Efecto Antibacteriano	Inhibición del crecimiento de la bacteria	Medición de halos de inhibición	milímetros	cuantitativa
Independiente				
Extracto etanólico de <i>Desmodium</i> <i>molliculum</i>	Sustancia concentrada que es obtenida a partir de la maceración de <i>D.</i> <i>molliculum</i> .	Preparación de extractos a tres Concentraciones	25%, 50% y 75%	Cualitativo nominal

4.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos:

Obtención de la muestra vegetal y extracto etanólico de las hojas de *Desmodium molliculum*

Se recolectaron 2500 gramos de *Desmodium molliculum* del caserío de Chuquibamba que está localizada en la provincia de Cajabamba, se procedió a seleccionar la muestra, para luego realizar el lavado con agua destilada, eliminando así los contaminantes que pueda tener la muestra. Luego se secó a temperatura ambiente por 8 días, una vez seca la muestra se pulverizó con la ayuda de un mortero, para luego ser tamizadas, se obtuvo 573 gramos de polvo fino pulverizado^(2,3).

Luego se pesó 500 gramos del polvo de *Desmodium molliculum* y se colocó en un frasco de vidrio color ámbar de boca ancha, de capacidad de 1 litro y se adicionó etanol de 96°, se dejó en maceración por dos semanas, renovando el solvente cada semana y con homogenización mecánica diaria, se guardó el concentrado en un frasco de vidrio ámbar debidamente rotulado y se filtró al vacío. Posteriormente se evaporó el solvente con rotavapor obteniéndose 37 gramos de extracto seco.^(7,114). El porcentaje de rendimiento de la técnica fue el siguiente:

500 gramos polvo seco----- 100%

37 gramos de extracto seco----- X

$$X = 7.4\%$$

Rejuvenecimiento del cultivo

para el rejuvenecimiento de *Staphylococcus aureus* se utilizó el medio de agar tripticosa soya estéril y se colocó en la incubadora por 24 horas a una temperatura de 37°C. ^(2,11).

Preparación del inóculo

El inóculo del microorganismo fue preparado con solución salina estéril hasta obtener una suspensión equivalente a una turbidez al tubo N°0,5 del estándar de Mc Farland ^(2,11).

Sembrado del microorganismo

Luego de realizar el ajuste de turbidez del inóculo, se sumergió un asa bacteriológica previamente esterilizada, en la suspensión, por encima del nivel del líquido. Se procedió a inocular la superficie seca de la placa con agar Muller-Hinton, estriando con el asa bacteriológica en tres direcciones para asegurar una distribución uniforme del inóculo. Luego se dejó secar a temperatura ambiente durante 5 minutos para que cualquier exceso de humedad superficial sea absorbido ^(2,11).

Método de difusión de discos

El método más común en la evaluación de la actividad antimicrobiana es el ensayo Kirby-Bauer. Se prepararon discos de papel filtro estéril con un diámetro de 6 mm, los cuales fueron sumergidos dentro de cada una de las concentraciones del extracto etanólico, luego con aguja estéril se colocó cuatro discos por placa de modo que estén a una distancia aproximada de 25 mm uno del otro. Se usaron como grupos control, discos de ampicilina 10 ug y Dimetilsulfóxido. luego las placas se incubaron a 37 °C durante 24 horas ^(2,11,15).

Medición de los halos de inhibición

Se midió la zona de inhibición de cada disco contra una superficie bajo luz reflejada. Se midió el diámetro de la zona incluyendo los 6 mm del disco, con un vernier sobre el respaldo de la placa Petri. Una lectura de 6 mm indica que no hay zona de inhibición (2,11,15).

4.5. Plan de análisis

Para el análisis de datos se utilizó el programa informático Microsoft Excel 2016 y procesados a través del paquete estadístico IBM-SPSS-versión 22.0 Microsoft Excel. Se realizó el análisis de varianza ANOVA y la Prueba T-Student (2,7).

4.6. Matriz de consistencia

Título	problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de investigación	Variables	Definición operacional	Indicadores y de escala de medición	Plan de análisis
Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” frente a <i>Staphylococcus aureus</i> .	¿Tendrá efecto antibacteriano el extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ?	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” frente a <i>Staphylococcus aureus</i> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” en concentraciones de 25%, 50% y, 75% frente a <i>Staphylococcus aureus</i>. ➤ Comparar la efectividad antibacteriana in vitro de ampicilina y el extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” a concentraciones de 25%,50% y 75% frente a <i>Staphylococcus aureus</i>. 	<p>H₁: El extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” tiene efecto antibacteriano in vitro frente a <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>H₀: El extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i> “pie de perro” no tiene efecto antibacteriano in vitro frente a <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p>Tipo: Experimental</p> <p>nivel: Explicativo</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p>	<p>V.independiente</p> <p>Extracto etanólico de <i>Desmodium molliculum</i></p> <p>V.dependiente</p> <p>Efecto antibacteriano</p>	<p>Sustancia concentrada que es obtenida a partir de maceración de <i>Desmodium molliculum</i></p> <p>Medida de halos de inhibición</p> <p>Inhibición del crecimiento bacteriano</p>	<p>Concentraciones de 25,50% y 75%</p> <p>Variable cualitativa nominal</p> <p>mm</p> <p>variable cuantitativa de razón</p>	<p>Prueba estadística ANOVA y T-Student</p>

4.7. Principios éticos

Los principios éticos fueron considerados de acuerdo a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH):

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: los investigadores que utilizan las plantas, animales deben tener en cuenta las precauciones y garantizar su cuidado al momento del desarrollo de la investigación, y de esta manera se estará contribuyendo a la mejora del medio ambiente ⁽¹⁶⁾.

Justicia: El investigador debe ejercer un juicio razonable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos y, las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas ⁽¹⁶⁾.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

Tabla 1: Evaluación del efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” frente a cultivos de *Staphylococcus aureus*.

GRUPOS	Zona de Inhibición (en mm.) X ± DS	Significancia P
Blanco (Soluc. DMSO 2%)	6.0±0.0	
Estándar (Ampicilina 10 ug/disco)	25.73 ± 0.63	0.000*
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 25%	9.12 ± 0.29	
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 50%	11.94 ± 0.41	
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 75%	14.02 ± 0.61	

*ANOVA (P<0.05).

Leyenda:

X: promedio

D.S.: desviación estándar

E.E.: Extracto etanólico

Tabla 2: Comparación del efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (pie de perro) frente a cultivos de *Staphylococcus aureus*.

Grupos	Tamaño de la zona de inhibición en mm. de los 2 grupos comparados		Significancia (Valor P)
	X ± DS		
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 25% vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 50%	9.12 ± 0.29	11.94 ± 0.41	0.000*
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 25% vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 75%	9.12 ± 0.29	14.02 ± 0.61	0.000*
E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 50% vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 75%	11.94 ± 0.41	14.02 ± 0.61	0.000*
Estándar (Ampicilina 10 ug/disco) vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 25%	25.73 ± 0.63	9.12 ± 0.29	0.000*
Estándar (Ampicilina 10 ug/disco) vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 50%	25.73 ± 0.63	11.94 ± 0.41	0.000*
Estándar (Ampicilina 10ug/disco) vs E.E. <i>Desmodium molliculum</i> al 75%	25.73 ± 0.63	14.02 ± 0.61	0.000*

Prueba T para comparación de medias (*p<0.05)

Leyenda:

X: promedio

D.S.: desviación estándar

E.E.: Extracto etanólico

5.2. Análisis de resultados

En la Tabla 01 se muestran los promedios y la desviación estándar por grupo de estudio, y las significancias de los grupos, la prueba estadística utilizada fue ANOVA el valor p fue de 0.000 (menor a 0.05) demostrando que existe diferencia estadísticamente significativa entre la zona de inhibición de los grupos basados en el extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” al 25%, 50%, 75% y ampicilina, esto confirma la hipótesis alternativa es decir, el extracto etanólico si presentó efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus*.

En el grupo blanco se utilizó el solvente (dimetilsulfóxido - DMSO al 2%) se puede ver que el crecimiento bacteriano no fue inhibido por el solvente de dilución, entonces la medida de los halos fue de 6mm (diámetro del disco) este grupo funciona como control de calidad microbiológico del agar, de los materiales y del solvente de dilución⁽¹⁷⁾. Las características químicas del dimetilsulfóxido no interfieren con la incubación de las colonias bacterianas de *S. aureus*.⁽¹⁷⁾

Respecto al grupo Estándar farmacológico (Ampicilina) los halos tuvieron un diámetro de inhibición de 25.73 ± 0.63 mm. Este valor se encuentra dentro de lo esperado según el reporte del Instituto Nacional de Salud donde señala que halos de inhibición debe estar entre 24 mm y 31 mm frente a *S. aureus*⁽¹⁸⁾

La ampicilina es un antibiótico betalactámico que se usa en el tratamiento de infecciones bacterianas causadas por organismos susceptibles, generalmente grampositivos. La ampicilina tiene actividad in vitro contra bacterias aeróbicas y anaerobias grampositivas y gramnegativas, la actividad bactericida de la ampicilina resulta de la inhibición de la

síntesis de la pared celular y está mediada por la unión de ampicilina a proteínas de unión a penicilina (PBP). La ampicilina es estable frente a la hidrólisis por una variedad de betalactamasas, incluidas penicilinasas, cefalosporinasas y betalactamasas de espectro extendido ⁽¹⁸⁾.

Al unirse a proteínas de unión a penicilina (PBP) específicas ubicadas dentro de la pared celular bacteriana, la ampicilina inhibe la tercera y última etapa de la síntesis de la pared celular bacteriana; entonces, la lisis celular está mediada por enzimas autolíticas de la pared celular bacteriana, como las autolisinas; es posible que la ampicilina interfiera con un inhibidor de autolisina ⁽¹⁸⁾.

En la Tabla 02 se muestran los promedios comparados y la respectiva significancia para cada grupo utilizando la prueba T-Student donde los valores en todos los casos mostraron una significancia $p < 0.05$, es decir en todas las comparaciones realizadas existen diferencias estadísticamente significativas, En las comparaciones del fármaco estándar Ampicilina con el extracto de *Desmodium molliculum* al 25%, 50% y 75% el fármaco mostró significativamente una mayor actividad antibacteriana,

El extracto de *Desmodium molliculum* al 75% mostró la zona de inhibición más grande entre los grupos experimentales que las otras dos concentraciones (25% y 50%), como lo describe Olascuaga et al. estos valores se deberían a la presencia de compuestos fenólicos, saponinas y flavonoides así como a lactonas sesquiterpénicas, esteroides y glucósidos que pueden contribuir a la inhibición antimicrobiana ⁽¹⁹⁾.

Los polifenoles son generalmente antioxidantes fuertes y antimicrobianos, su alta concentración puede haber contribuido a la inhibición significativa del crecimiento

bacteriano además del efecto sinérgico combinado de los antioxidantes presentes en esta planta ⁽²¹⁾.

Como reporta Landeta J, los metabolitos secundarios que serían responsables del efecto antibacteriano de esta planta son los alcaloides, flavonoides y esteroides, porque estos metabolitos son los más abundantes y los mismos presentan una amplia actividad antibacteriana conocida ⁽⁵⁾.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- El extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” presentó efecto antibacteriano *in vitro* frente a *Staphylococcus aureus*.
- se evaluó el efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” al 25%, 50% y 75% frente a *Staphylococcus aureus*.
- La comparación del efecto antibacteriano *in vitro* del extracto etanólico de *Desmodium molliculum* “pie de perro” al 25%, 50% y 75% frente a *Staphylococcus aureus* mostraron mejores resultados cuanto más alta fue la dosis (75%) sin embargo utilizando un fármaco de referencia (Ampicilina) los extractos no presentaron una respuesta significativamente similar al fármaco, siendo ampicilina quien presenta los mejores resultados.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar posteriores investigaciones a diferentes concentraciones para evaluar la actividad antibacteriana.
- Se sugiere realizar otras técnicas para obtener los principios activos de la planta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olivera N, Príncipe P. Extracto etanólico de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. y su efecto antibacteriano sobre cultivos de *Escherichia coli*, estudios in vitro. [tesis para optar el título de Químico Farmacéutico y Bioquímico]. Perú: universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2088/Tesis%20Olivera%20Torres%2c%20Principe%20elescano.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
2. Alonso E. Efecto antibacteriano in vitro del extracto acuoso de hojas de *Bidens pilosa* (cadillo) frente a *Staphylococcus aureus*. [Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico]. Trujillo: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11352/BIDENS_F LAVONOIDES_ALONSO_RAMOS_EBER_GERARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Olivares F. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de las hojas de *Ocimum basilicum L.* "albahaca" frente a *Staphylococcus aureus*. [tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico]. Trujillo: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5241/EFEECTO_A NTIBACTERIANO_ACEITE_ESENCIAL_OLIVARES_PACHECO_FELICIT A_CLARISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5241/EFEECTO_ANTIBACTERIANO_ACEITE_ESENCIAL_OLIVARES_PACHECO_FELICITA_CLARISA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

4. Barreto D. Efecto de los metabolitos secundarios de *Desmodium molliculum* (Manayupa) sobre el nivel de colesterol en ratas con hipercolesterolemia inducida. [Tesis para optar el título profesional de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Mayor de San Marcos; 2018. Disponible en:http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10053/Barreto_yd.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Landeta J. Evaluación de la actividad antibacteriana de *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. Treinta Reales, utilizando un modelo in vivo. [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico]. Universidad central del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6365/1/T-UCE-0008-071.pdf>
6. López L, Cuyan L. Efecto antibacteriano de los extractos etanólicos de *Desmodium molliculum* (kunt) “manayupa” y *Perezia multiflora* “escorzonera” sobre *streptococcus mutans*. [tesis]. Lima: Universidad María Auxiliadora; 2020. [citado el 07 de Nov de 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/366/EFFECTO%20ANTIBACTERIANO%20DE%20LOS%20EXTRACTOS%20ETAN%C3%93LICOS%20DE%20Desmodi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Del Águila A, Cadenillas M. Efecto inhibitorio in vitro de los extractos etanólicos de *Aloysia citriodora* Palau, *Annona muricata* L. y *Desmodium molliculum* (Kunth) DC. sobre *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. [tesis]. Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019. [citado el 07 de Nov de 2021]. Disponible en:

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5940/BC-4269%20DEL%20AGUILA%20DEL%20AGUILA-CADENILLAS%20MONTENEGRO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

8. Polo M. actividad antibacteriana de especies vegetales procedentes del distrito de Cachicadán, provincia de Santiago de Chuco, región La Libertad [tesis para optar el título de Químico Farmacéutico]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2018. Disponible en:
<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10780/Polo%20Vidal%20Milagros%20Elizabeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Poma R. Evaluación in vivo del efecto antiinflamatorio en ratas albinas cepa Holtzman y el efecto analgésico en ratones del extracto etanólico de hojas y tallos de *Desmodium molliculum* (Manayupa). [Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10038/Poma_hr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Calle M. Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de *Zingiber officinale* sobre cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC25923 comparado con ciprofloxacino. [Tesis para obtener el título de médico cirujano]. Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25360/calle_am.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Rodenas D, Rodríguez A. Efecto antibacteriano del extracto etanólico de tallos de *Rosmarinus officinalis.L* (romero) en cultivos de “*Staphylococcus aureus*”

- estudio in vitro. Lima: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018 [citado el 05 de May de 2021]. Disponible en: http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2632/TESIS_DIANA%20CAROLINA_%26_AIDELY%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=3&isAllowed=y
12. Cabrera A. Eficacia antimicrobiana in vitro del extracto etanólico de propóleo sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. [Tesis para obtener el Título de Médico Cirujano]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo; 2016. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/550/cabrera_rl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Rodríguez F. Evaluación del efecto antimicrobiano del extracto del *Ficus citrifolia* Mill. (Moraceae), in vitro frente a cepas de *Staphylococcus aureus*. [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico y Bioquímico]. Perú: Universidad Inca Garcilaso de la Vega; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/2890/TESIS%20RODRIGUEZ%20ZELADA%20FERNANDO.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
14. Miranda M. Métodos de Análisis de Drogas y Extractos. Cuba: Universidad de la Habana; 2002. [citado 03 de Nov de 2021]. Disponible en: <https://fdocuments.mx/document/metodos-de-analisis-de-drogas-y-extractos-de-dra-migdalia-miranda-martinez.html>
15. Lezama M. Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de hojas de *Chenopodium ambrosioides* (L.) (paico) sobre *Staphylococcus aureus*. [Tesis para optar el título de Químico Farmacéutico]. Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. Disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11058/ACEITE_%20ESENCIAL_LEZAMA_PAREDES_MIRELY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

16. Código de ética para la investigación versión 004. [internet]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021. Disponible en: <https://web2020.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2020/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v004.pdf>
17. Hassan A. The antibacterial activity of dimethyl sulfoxide (DMSO) with and without of some ligand complexes of the transitional metal ions of ethyl coumarin against bacteria isolate from burn and wound infection. Journal of natural sciences research. [Internet] 2014 [citado 05 Mayo 2021]. 4(19), 106. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.870.9833&rep=rep1&type=pdf>
18. Sacsquispe R, Velásquez J. "Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de Disco Difusión." Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. [Internet]. Lima; 2002. [citado el 05 de May de 2021]. Disponible en: https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/documentos/nacionales/manua_1_sensibilidad.pdf
19. Olascuaga K, Rubio S, Blanco C, Valdiviezo J. *Desmodium molliculum* (Kunth) DC (Fabaceae); Perfil etnobotánico, fitoquímico y farmacológico de una planta andina peruana. Ethnobotany Research and Applications, [Internet] 2020 [citado el 05 de May de 2021] 19, 1-13. Disponible en: <http://ethnobotanyjournal.org/index.php/era/article/view/1811>

20. Ampicillin - DrugBank [Internet]. [citado el 05 de May de 2021]. Disponible en:
<https://go.drugbank.com/drugs/DB00415>
21. Paduch R, Kandefler M, Trytek M, Fiedurek J. Terpenos: sustancias útiles en la salud humana. *Archivum immunologiae et therapeuticae experimentalis*. [Internet] 2007 [citado el 05 de May de 2021] 55(5), 315 Disponible en:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00005-007-0039-1>

ANEXOS

Certificación taxonómica de la planta

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

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

- Clase: Equisetopsida
- Subclase: Magnoliidae.
- Super Orden: Rosanae
- Orden: Fabales
- Familia: Fabaceae
- Género: **Desmodium**
- Especie: **D. molliculum** (Kunth) DC.
- Nombre común: "pie de perro"

Muestra alcanzada a este despacho por MELANIA VERA BARRIOS, identificada con DNI: 48878796, con domicilio legal en Av. Pucará Mercado Progreso- Trujillo # 257. Estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (ULADECH), cuya determinación taxonómica servirá para la realización del Proyecto de Tesis: EFECTO ANTIBARIANA IN VITRO DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE **Desmodium molliculum** "PIE DE PERRO" FRENTE A **Staphylococcus aureus**

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

Trujillo, 11 de octubre del 2019



Dr. JOSÉ MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

Desmodium molliculum

