

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE FARMACIA Y
BIOQUÍMICA



Efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa* Hope (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor (es)

Julca Alejos Gisela Guadalupe

Reyes Carbajal Natalia

Asesor

Mariños Ginocchio, Julio Cesar

(Código ORCID: 0000-0003-3323-2943)

Nuevo Chimbote – Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	18
Tipo y Diseño de investigación.....	18
Población - Muestra y Muestreo	18
Técnicas e instrumentos de investigación	19
Procesamiento y análisis de la información.....	20
RESULTADOS.....	21
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Porcentaje de rendimiento al obtener el extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa</i> Hope (matico).	21
Tabla 2	Screening fitoquímico de las hojas de <i>Buddleja globosa</i> Hope (matico).	22
Figura 1	Promedio del diámetro de los halos de inhibición al evaluar el efecto antibacteriano de las hojas de <i>Buddleja globosa</i> Hope (matico) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	23
Figura 2	Porcentaje de inhibición antibacteriana de las hojas de <i>Buddleja globosa</i> Hope (matico) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	24

1 Palabra clave

Tema	antibacteriano
Especialidad	Farmacoterapia

Keywords

Subject	antibacterial
Speciality	phytotherapy

Línea de investigación

Línea de investigación	Recursos naturales y terapéuticos
Área	Ciencias médicas y de la salud
Subarea	Medicina basica
Disciplina	Farmacología y farmacia

2 Título

Efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa* Hope (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

3 Resumen

La presente investigación buscó determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Donde se empleó el extracto de matico y cepas de *Staphylococcus aureus*, para lo cual se preparará 05 placas petrí conteniendo el cultivo bacteriano, en los que se embeberán 3 discos por placa petri conteniendo las siguientes sustancias: Estándar farmacológico oxacilina y extracto en las concentraciones de 25%, 50, 75 y 100 % los que fueron incubados por un periodo de 24 h, luego se midieron los halos de inhibición. Obteniendo un porcentaje de rendimiento del 7.75%, además de la presencia de flavonoides, taninos, alcaloides y esteroides triterpénicos, así también que el extracto puro mostro una eficacia antibacteriana del 73,58%, concluyendo que el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico), posee efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Palabras clave: Actividad antibacteriana, extracto etanólico, *Buddleja globosa hope* (matico), *Staphylococcus aureus*.

4 Abstract

The present investigation sought to determine the antibacterial activity of the ethanolic extract of the leaves of *Buddleja globosa hope* (matico) against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Where the extract of matico and strains of *Staphylococcus aureus* were used, for which 05 petri dishes containing the bacterial culture, in which 3 discs will be embedded per petri dish containing the following substances: Pharmacological standard oxacillin and extract in the concentrations of 25%, 50, 75 and 100% which were incubated for a period of 24 h, then inhibition halos were measured. Obtaining a yield percentage of 7.75%, in addition to the presence of flavonoids, tannins, alkaloids and triterpene steroids, as well as the pure extract showing an antibacterial efficacy of 73.58%, concluding that the ethanolic extract of the leaves of *Buddleja globosa Hope* (matic), has an antibacterial effect against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Keywords: Antibacterial activity, ethanolic extract, *Buddleja globosa hope* (matico), *Staphylococcus aureus*.

5 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Asgarirad, y otros, (2018), buscaron determinar la actividad del extracto de *Albizia Julibressin* y sulfadiazina de plata frente a quemaduras 2° y 3° grado. El ensayo se realizó en 40 pacientes (20 con sulfadiazina de plata y 20 *Albizia Julibressin*), los parámetros evaluados fueron la satisfacción del paciente y reacciones adversas medicamentosas - RAM. Se encontró disminución del dolor e inflamación y secreciones purulentas con *A. julibressin*, así también se disminuyó el tiempo de curación de las quemaduras, no se reportaron RAM significativas. Se concluyó que *A. julibressin* mejora las lesiones por quemaduras, siendo una alternativa terapéutica de origen natural con posibles propiedades antibióticas.

Choi, Yang-Gyu, Yun, & Seol, (2018), investigaron el efecto de la mezcla de *Alchemilla vulgaris* y *Mimosa tenuiflora*, frente a la curación de heridas en ratones con heridas producidas por punción, ls que fueron divididos en dos grupos: el pirmer grupo recibió ácido fusídico y el segundo grupo recibió la mezla de las hierbas. Se encontró que eñ grupo que recibió la mezcla de hierbas en forma de ungüento mostró una curación rápida (7-9 días), mientras que el grupo que recibió el ácido fusídico fue de 10 días. El estudio histológico mostró que el grupo de la mezcla estimulaba la síntesis de colágeno, reepitelización, de la piel, concluyendo que la mezcla evaluada podría utilizarse como alternativa terpéutica fente a heridas cutáneas.

Carmen, (2018), buscó determinar la actividad antibacteriana del extracto etanólico de *Piper Aduncum* (Matico) sobre la cepa de *Porphyromona Gingivalis*. El trabajo fue experimental in-vitro utilizándose 24 placas petri con cultivo en agar *Mueller Hinton* inoculadas y *P. Gingivalis*. Se encontró que el matico al 50% logra la mayor inhibición del halo frente a *P. Gingivalis*, mientras que a concentraciones del 75% y 100% el efecto inhibitorio es menor,concluyéndose que el extracto etanólico de matico presenta actividad inhibitoria sobre el crecimiento bacteriano *In vitro* para la bacteria *P. gingivalis*.

Gavilanes, (2018), Buscó comprobar la eficacia cicatrizante del extracto de matico sobre la de heridas de la mucosa bucal en 20 pacientes, el estudio fue transversal y cuantitativo. Se encontró que el extracto puro (100%), fue el que mostró mayor eficacia cicatrizante, además de una actividad antiinflamatoria. concluyéndose que el extracto de matico podría ser una alternativa frente a la cicatrización en proceso e intervenciones odontológicas.

Según Sanín, (2018), determinó las características físico- químicas de un jabón elaborado en base a *Piper Aduncum* (matico), el trabajo fue analítica y aplicada. Obteniendo como resultado las propiedades fisicoquímicas del jabón pH=6.5-7.5, densidad 0.99 – 1.04 (25°C), peso Específico 0.9985 – 0.9992 (25°C), viscosidad 61, 60rpm = 19-20 (25°C), y con un porcentaje Aniónico de 8. Se concluyó que el jabón de matico posee actividad bactericida y cicatrizante aplicado de manera tópica en pacientes.

Tapia Castañeda, (2019), busco evaluar la actividad antifúngica del extracto de *Piper angustifolium* (matico) sobre cepas de *Candida albicans*, utilizando como estandar farmacológico a la nistatina. Se utilizaron 32 placas Petri (8 placas contenían nistatina y 24 con dosis escalonadas de matico. Se encontró que nistatina presentó un halo de inhibición de 22.6 mm durante las 24 horas. Así mismo los grupos que recibieron matico al 12 % mostraron una inhibición de 25.8 mm, matico al 10% presentó un halo de inhibición de 16.8. Se pudo concluir que el extracto de matico posee actividad antifúngica con resultados menores pero cercanos al grupo farmacológico nistatina.

Díaz Cieza, (2019), evaluó el Aceite esencial de *Piper aduncum* (matico) sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, se realizó un estudio experimental y transversal, se empleó la técnica de Kirby Bauer, que consiste en realizar un antibiograma, así mismo de empleo el método de arrastre de vapor con agua para obtener 3 ml de aceite esencial utilizando 250 g de hojas de matico, se encontró que el aceite presentó efecto antibacteriano frente a las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Según Alcedo (2018), evaluó la actividad cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Gamochaeta purpurea*, elaborando un ungüento al 10% y 30% que fue aplicado en ratones albinos. El trabajo de investigación fue de tipo experimental, aplicativo, donde se formó siete grupos de siete ratones, se empleó el método tensiométrico que consistió en realizar heridas en el lomo de los ratones y la aplicación de los tratamientos para que posteriormente se mida la tensión que abre las heridas superficiales. Se concluyó que el extracto hidroalcohólico, contiene flavonoides, compuestos fenólicos, saponinas, taninos y alcaloides, los que posiblemente estarían actuando sobre la cicatrización de las heridas superficiales en los ratones albinos.

Marco teórico

Matico (*Buddleja globosa* Hope)

Gavilanes Espín (2017), nos dice que el Matico (*Buddleja globosa* Hope), es una planta perteneciente a la familia *Buddlejaceae*., asimismo lo describe como un arbusto de que puede llegar a medir 3 m de altura, presenta ramas jóvenes de color amarillentas , sus hojas son aromáticas y opuestas, de forma agudas, lanceoladas y agudas. Sus flores son numerosas, compactas, de fruto encapsulado.

Taxonomía

Díaz Cieza, (2019), indica en la clasificación taxonomica de la *Buddlejaglobosa* Hope también conocida como Matico:

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Subclase: Magnolidae.

Orden: Piperales.

Familia: Piperaceae.

Género: Piper.

Especie: Piper aduncum.

Matico crece en América, Europa, Nueva Zelanda y China. En nuestro país puede encontrarse en Tacna, Puno y Cajamarca, creciendo entre los 300 hasta los 3900 msnm (Martínez, 2018), Según el lugar de crecimiento se le puede conocer como matico, palo del soldado, hierba del soldado, cordoncillo, achotlin, higuillo, siendo utilizado por sus actividades como antiemético, antihemorrágico, bactericida, antitusivo, carminativo, descongestionante, astringente antiséptico, diurético, depurativo (Alcedo, 2018).

Las hojas y ramas de matico contienen sustancias amargas, alcaloides, saponinas, flavonoides, aceites esenciales, ácido artánico, resinas, taninos, triterpenoides (Tapia, 2019), tradicionalmente se utilizan como decocción, infusión, y cataplasmas y sus hojas se utilizan como antihemorrágicos, también se pueden usar para tratar úlceras cutáneas, forúnculos en la piel y para picaduras de insectos., a nivel odontológico se usan para tratar lesiones de encías, aftas bucales y sangrado de las encías. También se pueden utilizar para tratar úlceras superficiales y trastornos digestivos, ya que gracias a la presencia de taninos alivia los procesos diarreicos, en algunos casos se utiliza para controlar las náuseas, el dolor estomacal, los vómitos, neumonía, bronquitis, tos y las infecciones urinarias, en España se utiliza para los procesos de estreñimiento, y problemas de coagulación, así como para tratar problemas durante el embarazo y lactancia. (Gavilanes, 2017).

Las hojas de matico también son empleadas en infusión, decocción o pulverizadas y como pomada para tratar el agrietamiento de los pezones, en lavados vaginales (candidiasis, gonorrea), para tratar dolores reumáticos, antihemorroidal. Así también sus flores (emplasto), para tratar procesos supurativos y las semillas en cocción para tratar el paludismo. También se

puede utilizar las hojas pulverizadas para cicatrizar el ombligo de los recién nacidos (Sanín, 2015).

Se ha demostrado que el matico posee propiedades cicatrizantes, antibacterianas y antiinflamatorias, donde sus hojas se viene utilizando por sus propiedades frente a los dolores estomacales, úlceras gástricas, y procesos diarreicos, colitis, así como para afecciones hepáticas y vesícula; en algunos casos se viene utilizando para tratar los golpes y heridas además de utilizarse para los en lavados vaginales.

Efecto antibacteriano

El efecto antibacteriano se define como la capacidad de un producto para causar la muerte o proliferación de un microorganismo, donde su acción. Pudiéndose evaluar de manera cuantificada in vitro determinándose su potencia antibacteriana, así como, la susceptibilidad a diversas concentraciones de fármacos o cualquier producto, consistiendo en cultivar a un microorganismo en una placa Petri con agar y colocar discos de papel conteniendo antibióticos o extractos con posible actividad antibacteriana, los que se incuban por un tiempo adecuado y su posterior evaluación mediante el crecimiento de los halos de inhibición bacteriana (Díaz, 2019).

Justificación de la investigación

La investigación trabajo, se justifica teóricamente ya que su aporte científico, contribuirá al conocimiento en cuanto a ofrecer información relevante del uso del extracto de matico en heridas superficiales en un modelo experimental.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento de recolección de datos relacionado a evaluar el efecto antibacteriano del matico in vitro.

Se justifica de manera social ya que permitirá ofrecer una alternativa medicinal al alcance de la población, ya que los productos medicinales y las terapias son muy costosas, también permitirá promover la comercialización de este producto incentivando el comercio en los productores apicultores.

Problema

¿Cuál será el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa* Hope (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
Antibacteriano: Son moléculas producto de la fermentación de mohos, también pueden ser obtenidos por síntesis química que pueden actuar como bactericidas o bacteriostáticos, cuyo mecanismo de acción es diverso, algunos a nivel de la membrana, núcleo, síntesis de proteína, etc. (Sader, 2002).	Halos de inhibición	Tamaño del halo de inhibición	mm, cm
<i>Buddleja globosa hope</i> (matico): El matico es una planta amazónica con propiedades cicatrizante, antiulcerosos, antibacterianas debido a la presencia de cumarinas, taninos, esteroides, flavonoides y compuestos fenólicos (Ingaroca et al., 2019).	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.

Hipótesis

Ha= El extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) tiene efecto antibacteriano del frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ho= El extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) no tiene efecto antibacteriano del frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Objetivos

Objetivo general

Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Objetivos específicos

1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico).
2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico).
3. Evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

6 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El estudio es de naturaleza básica ya que permitirá aportar con nuevos conocimientos relacionados a las variables de estudio, esto permitirá que futuras investigaciones cuenten con información confiable y pertinente (Rodríguez, 2020).

Diseño de la investigación

La investigación experimental permite la manipulación de las variables de manera intencional (independiente), para analizar la variable dependiente Hernández et al., (2006). Por lo tanto, la presente investigación busca determinar el efecto antibacteriano del extracto de *Buddleja globosa Hope* (matico), en donde como se muestra en la tabla:

Grupos farmacológico	tratamiento
Grupo 1	oxacilina 1 µg
Grupo 2	EM 25 %
Grupo 3	EM 50 %
Grupo 4	EM 75 %
Grupo 5	EM 100 %

Dónde: EM = extracto de matico

b) Población, muestra y muestreo

La población es una agrupación de juicios, específico, condicionado y asequible, con parámetros comunes ya establecidos. La población puede estar constituida por personas, objetos, archivos, organizaciones e incluso otros seres vivos, dependiendo del diseño del investigador (Arias, et al., 2016), por tanto, la población, estará constituida por una población *Staphylococcus aureus* y plantas de matico.

Criterios de inclusión

- Se incluyeron solo cepas de *Staphylococcus aureus*.
- Se incluyeron especies vegetales de *Buddleja globosa Hope* (matico)

Criterios de exclusión

- Se excluyeron especímenes vegetales diferentes a *Buddleja globosa Hope* (matico)

Muestra

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los mismos que cumplen ciertos criterios de inclusión y exclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014). La muestra estará conformada por microorganismos del tipo *Staphylococcus aureus* cepa ATCC25923 y las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico)

Técnica de muestreo:

Según Kinnear y Taylor, (1998), el muestreo se puede clasificar en probabilístico y no probabilístico; el muestreo probabilístico es cuando cada individuo de la población

tiene la misma posibilidad de ser seleccionado. Por tanto, éste estudio considerará al muestreo probabilístico, ya que todos los especímenes tuvieron la posibilidad de ser seleccionados y formar parte del estudio.

c) Técnicas e instrumentos de investigación

Obtención de la muestra vegetal:

La muestra vegetal fue adquirida del mercado mayorista de Chimbote traído desde la Ciudad de Huaraz, se utilizó 2 Kg de hojas de matico, la que fue dispuesta sobre papel kraft a temperatura monitoreada diariamente por un termómetro, para su secado hasta una humedad cercana al 10% que se reconocerá cuando la hoja tome una consistencia crujiente y quebradiza al tacto (Lock de Ugaz, O. 1994).

Obtención del extracto (CYTEC, 1995)

Las hojas de matico fueron lavadas, seleccionaron y secaron bajo sombra hasta su estado crujiente, luego con el uso de un molino fueron trituradas hasta convertirlos en un polvo fino, luego el polvo se maceró con etanol de 96°, y durante siete días se agitó el frasco de manera vigorosa, para que finalmente se filtren utilizando pape filtro; el líquido obtenido se colocó en una estufa a 40° para eliminar el alcohol. El residuo se conservó en un frasco de vidrio y en refrigeración, hasta su utilización utilizando polisorbato de sodio 80° al 3% como agente tensioactivo.

Determinación el porcentaje de rendimiento del aceite esencial (% R.A.E.)

El aceite obtenido será medido en gramos y será confrontada con la cantidad de muestra seca utilizada para su obtención tomando en cuenta la siguiente fórmula:

% R.A.E = (Peso final del aceite esencial/Peso inicial d la muestra seca) X 100

Screening fitoquímico del extracto etanólico de matico (Lock de Ugaz, 2017).

Para el estudio fitoquímico se armó una batería de tubos de ensayo conteniendo el extracto diluido en cantidad de 2mL, a los cuales se les agregó los reactivos específicos para determinar flavonoides (Shinoda), taninos (cloruro férrico), alcaloides (Dragendorff) y esteroides triterpénicos (Liebermann-Burchard), según la siguiente tabla:

<i>N°</i>	<i>Reacción</i>	<i>Procedimiento</i>
1	Flavonoides (Shinoda)	1ml extracto + limadura de magnesio + 3 gotas de ácido clorhídrico = Aparición de color rojo oscuro intenso.
2	Taninos (Tricloruro férrico)	1 mL extracto + 3 gotas del reactivo FeCl ₃ al 10% = aparición de color verde oscuro
3	Alcaloides (Dragendorff)	1 mL extracto + 3 gotas del Reactivo de Mayer = formación de un precipitado blanco.
4	esteroides triterpénicos (Liebermann-	1 mL del extracto + 5 gotas de ácido acético + 5 gotas de anhídrido acético + 1 gota de ácido sulfúrico = a ó b a) triterpenoides = color rojo-marrón

	Burchard)	b) esteroides = anillo color verde.
--	-----------	-------------------------------------

Preparación de los discos saturados con Oxacilina

Se prepararon 15 discos de papel filtro con un diámetro de 6 mm, los que fueron autoclavados a 120 °C por un tiempo de 15 minutos, posteriormente fueron embebidos con los tratamientos: 03 discos con 1µg de Oxacilina, extracto al 25%, 50%, 75% y 100%. Los discos con los tratamientos se secaron y colocaron en las placas petri conteniendo *Staphylococcus aureus* sembrado en agar Müller Hinton (Kirby – Bauer, 1996).

Prueba de agar placa bacterial

La cepa de *Staphylococcus aureus* se suspendió en suero fisiológico, a una concentración de 3×10^8 bacterias/ml, utilizándose para tal fin un nefelómetro. Las bacterias se sembraron sobre las placas petri conteniendo agar Müller Hinton. Luego se dejaron secar en una estufa a 37° C durante 15 minutos. Los discos conteniendo los tratamientos fueron colocados sobre la superficie del agar en las placas, a 37° C, por un tiempo de 24 horas. El crecimiento bacteriano se realizó midiendo el diámetro de los halos de inhibición (Kirby – Bauer, 1996).

Instrumento

El instrumento de investigación estuvo conformado por una tabla de recolección de datos donde cuyos campos considerados fueron diámetro de los halos de inhibición para los tratamientos.

d) Procesamiento y análisis de la información

Valderrama (2015), considera que posterior a la recopilación de la información, se debe de proceder a aplicar mecanismos estadísticos para dar solución a nuestro problema, de tal manera permita aceptar o rechazar nuestras teorías planteadas. Para procesar la información recopilada en la tabla de recolección de datos se empeló el programa estadístico Excel para Windows, donde se ordenaron por grupos de tratamiento y se aplicó el análisis descriptivo, la que fue representado con el error estándar, valor medio, mediana, así también se aplicó el análisis de varianza para un solo factor, considerando una confiabilidad del 95%.

7 Resultados

Tabla 1

*Porcentaje de rendimiento al obtener el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa* Hope (matico).*

Características de la muestra utilizada para obtener el extracto	Fórmula
Hojas pulverizadas de <i>Buddleja globosa</i> Hope (matico). Cantidad: 100 g	$\%R = \frac{\text{Cantidad obtenida}}{100 \text{ gramos}} \times 100$ $\%R = (2,5 \text{ g}/100) \times 100 = 2,5 \text{ g}$

En la tabla N 1 se muestra el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de *Buddleja globosa* Hope (matico) por cada 100 gramos de muestra macerada durante 7 días con etanol de 96°, siendo el valor obtenido de 2,5 gramos.

Tabla 2

Screening fitoquímico de las hojas de Buddleja globosa Hope (matico).

Metabolito secundario	Reactivo utilizado	Niveles de concentración encontrado
Flavonoides	Shinoda	+
Taninos	FeCl3	+
Alcaloides	Dragendorff	+
Esteroides triterpénicos	Liebermann-Burchard	+

Dónde: (-)=Ausencia, (+)=poca cantidad, (++)= regular cantidad, (+++)=abundante cantidad.

En la tabla 1. Se muestra los niveles de metabolitos secundarios encontrados en el extracto de *las hojas de Buddleja globosa Hope* (matico). Donde los flavonoides, taninos, alcaloides y esteroides triterpénicos se encuentran en poca cantidad.

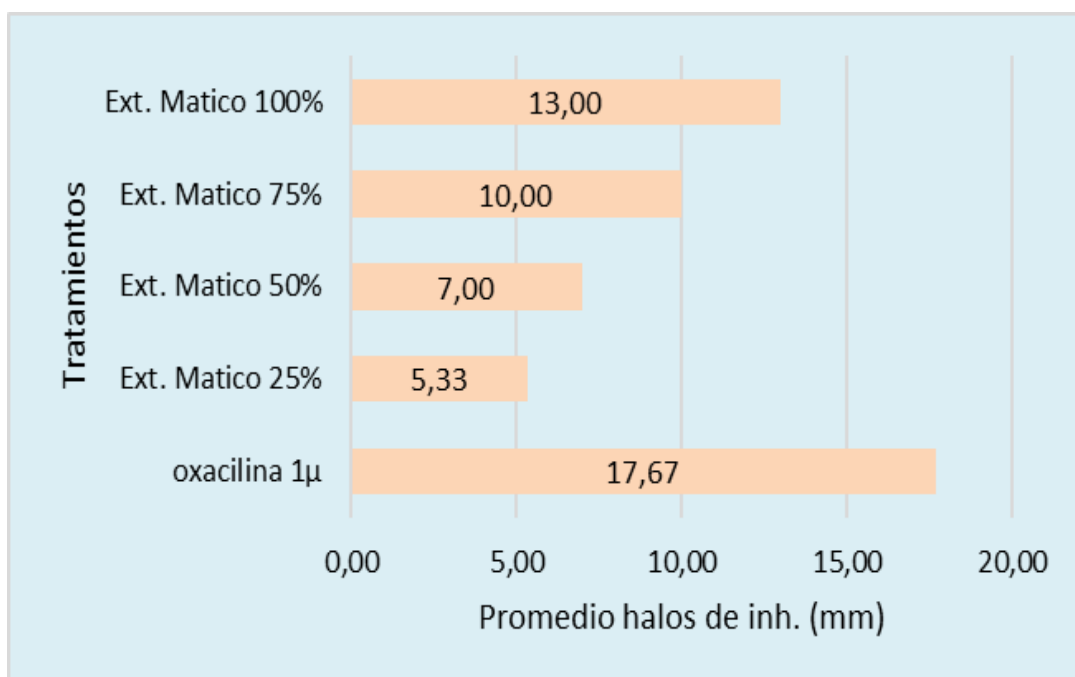


Figura 1. Promedio del diámetro de los halos de inhibición al evaluar el efecto antibacteriano de las hojas de *Buddleja globosa* Hope (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

En la figura 1. Se evidencian el promedio de los halos de inhibición encontrándose que el estándar farmacológico oxacilina, presentó un diámetro de halo de inhibición promedio de 17.67 mm, así mismo el extracto de matico a dosis de 25%, 50%, 75% y 100% fueron de 5.33 mm, 7 mm, 10 mm, 13 mm.

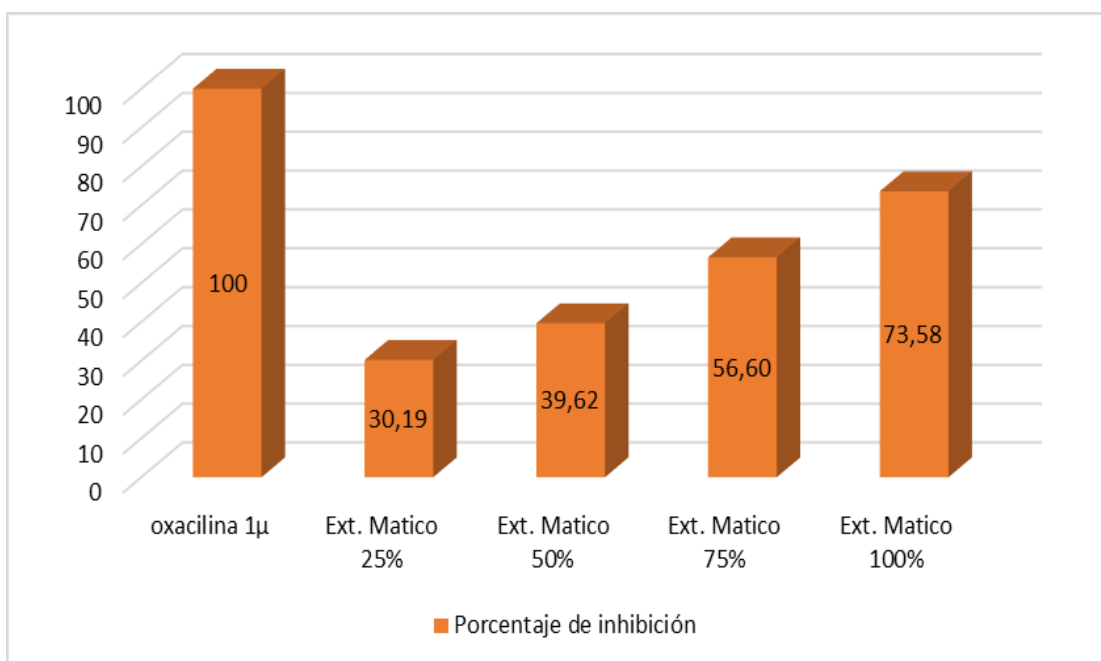


Figura 2. Porcentaje de inhibición antibacteriana de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

En la figura 2. Se evidencian el porcentaje de inhibición antibacteriana donde el estándar farmacológico oxacilina, presentó un porcentaje del 100%, el extracto de las hojas de matico fue de 30.19% a dosis del 25%, 39.62% a dosis del 50%, 56.60% a dosis del 75% y 73,58% a dosis del y 100%.

8 Análisis y discusión

En la tabla 1, se muestra un porcentaje de rendimiento de 7,75%, respecto al extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope (matico)* obtenido por cada 100 gramos de muestra macerada durante 7 días con etanol de 96°, valores muy cercanos a los reportados por Jiménez et al., 2011 quienes obtuvieron un porcentaje de rendimiento del extracto etanólico de las hojas de *Piper elongatum Vahl* del 8%

En la tabla 2 se muestra el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope (matico)* ha evidenciado la presencia de flavonoides, taninos, alcaloides y esteroides triterpénicos, cuyos resultados concuerdan con los reportados por Yolima et al., (2016).

En la figura 1 se muestra el diámetro de los halos de inhibición producto del enfrentamiento del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope (matico)* frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, encontrándose que el promedio de los diámetros de los halos de inhibición del grupo que recibió oxacilina fue de 17,67 mm, y de los tratamientos fueron de 5.33 mm (extracto 25%), 7,00 mm (extracto 50%), 10,00 mm (75%) y de 13 mm (extracto 100%), estos valores se ven apoyados por lo reportado por Tapia Castañeda, (2019), quienes al evaluar el efecto antifúngico del extracto hidroalcohólico de hojas del *Piper angustifolium* (Matico) sobre cepas de *Candida albicans* encontraron que el extracto al 12 % obtuvo un halo inhibitorio, de 25.8 mm dentro de las 21 24 horas, y 11.9 mm (resistente) a las 48 horas.

Así mismo en la figura 2 se observa el porcentaje de actividad antibacteriana del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope (matico)* frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, apreciándose que el grupo que recibió el estándar farmacológico oxacilina presentó un porcentaje de eficacia antibacteriana del 100%, mientras que el porcentaje de eficacia para los tratamientos fueron dosis dependientes, con valores de 30,19% (Extracto al 25%), de 39.62% (extracto al 50%), 56.60% (Extracto al 75%) y de 73.58% (Extracto al 100%), cuyos resultados son similares a los reportados por Carmen, (2018), quién encontró el efecto inhibitorio del extracto etanólico de Piper Aduncum (Matico) sobre la cepa de Porphyromona Gingivalis, también Sanín Cepeda, (2018), al elaborar el jabón líquido de Piper Aduncum, Matico, con efecto bactericida. Tapia Castañeda, (2019), quien demostró el efecto antifúngico del extracto hidroalcohólico de hojas del Piper angustilofolium (Matico) sobre cepas de Candida albicans y el trabajo de Díaz Cieza, (2019), quién demostró la actividad antibacteriana *In vitro* del Aceite esencial de Matico sobre Staphylococcus aureus.

Por tanto, se ha demostrado el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope (matico)* frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, la misma que está asociada a la presencia de sus principios bioactivos y estaría actuando a nivel del metabolismo de las bacterias, síntesis de proteínas, pared bacteriana con posibles efectos bactericidas y bacteriostáticos.

9 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. Se obtuvo el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) con porcentaje de rendimiento del 7,75%
2. Se realizó el estudio fitoquímico el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico), encontrándose la presencia de flavonoides, taninos, alcaloides y esteroides triterpénicos.
3. Se encontró que la administración oral del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) presentó mayor efecto antitúsígeno (73,58%) a concentraciones del 100% del extracto
4. Por lo tanto, se puede concluir que el extracto etanólico el extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico), posee actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Recomendaciones

1. Evaluar el efecto antibacteriano con otras cepas de microorganismos y otras especies de matico.
2. Evaluar la actividad antibacteriana utilizando otros modelos de experimentación farmacológica.
3. Realizar estudios de seguridad del extracto de matico.

10 Referencia Bibliográfica

- Alcedo, C. (2018). Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de *Gamochaeta purpurea* (L.) Cabrera “keto keto”, en ungüento aplicados en ratones *Mus musculus* Balb c. Lima, Perú: Universidad María Auxiliadora. Facultad de ciencias de la Salud Escuela Profesional de Farmacia Y Bioquímica. Obtenido de <http://repositorio.uma.edu.pe/handle/UMA/170>
- Alcedo, C., Lopez Chamorro, K. Y., Lozada Yupanqui, D. M., Seminario Unzueta, R. J., Cueva Mestanza, R. E., & Robles Perez, P. M. (2017). Efecto cicatrizante del ungüento de *Dodonaea viscosa* Jacq. “Chamisa” en ratones Balb/C 53. *Ágora Revista Científica*, 4(2). Obtenido de <https://revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/84/85>.
- Asgarirad, H., Chabra, A., Rahimnejad, M., Zaghi Hosseinzadeh, A., Davoodi, A., & Azadbakht, M. (Enero de 2018). Comparison of *Albizia Julibressin* and Silver Sulfadiazine in Healing of Second and Third Degree Burns. *Mundo J Plast Surg*, 7(1), 34-44. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5890364/pdf/wjps-7-034.pdf>
- Carmen, M. M. (2018). “Efecto inhibitorio del extracto etanólico de *piper aduncum* (matico) sobre cepa de *porphyromona gingivalis* estudio in vitro” . Quito, Ecuador: universidad central del Ecuador facultad de odontología carrera de odontología. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14140/1/T-UCE-015-855-2018.pdf>
- Choi, J., Yang-Gyu, P., Yun, M.-S., & Seol, J.-W. (Octubre de 2018). Efecto de la mezcla de hierbas compuesta de *Alchemilla vulgaris* y *Mimosa* en el proceso de cicatrización de heridas. *ELSEVIER*, 106, 326-332. doi:<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.06.141>
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Díaz, C. (2019). Actividad antibacteriana “in vitro” del aceite esencial de matico (*piper aduncum*) sobre (*staphylococcus aureus*) - Jaén. Jaén, Perú: Universidad Nacional de Jaén carrera profesional de tecnología médica con especialidad en laboratorio clínico y anatomía patológica. Obtenido de file:///C:/Users/youis/Downloads/tesis%20nacional%20matico%201.pdf

- Gavilanes, Y. E. (2018). "Comprobación de la eficacia clínica del extracto de matico (pipe rangustifolium) en la evolución de la cicatrización de heridas de la mucosa bucal en pacientes que acuden a la unidad de atención odontológica uniandes". Ambato, Ecuador: Universidad regional autónoma de los andes facultad de ciencias médicas carrera de odontología. Obtenido de <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/7341/1/PIUAODONT052-2017.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Ingaroca, Sharon, Castro, Américo, & Ramos, Norma. (2019). Composición química y ensayos de actividad antioxidante y del efecto fungistático sobre *Candida albicans* del aceite esencial de *Piper aduncum* L. "Matico". Revista de la Sociedad Química del Perú, 85(2), 268-279. Recuperado en 04 de septiembre de 2022, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2019000200013&lng=es&tlng=es.
- Jiménez, A. P., Pillco, A., Flores, N., Gonzáles, E., & Bermejo, P. (2011). Evaluación genotóxica del aceite esencial y el extracto etanólico de *Piper elongatum Vahl*. *BIOFARBO*, 19, 13.
- Kinnear, C y Taylor, R. (1998). Investigación de mercados. México. Mc. Graw Hill.
- Kirby, W., Bauer, A. (1996). Antibiotic susceptibility testing by a standarizer single method. *Am. J Clinic Pathol* 45: 493 – 496.
- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En Investigación Fitoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales (3.a ed.). Recuperado de http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61
- Paco, K., Ponce Soto, L. A., Lopez Ilasaca, M., & Aguilar, J. L. (agosto de 2016). Determinación del efecto cicatrizante de piper aduncum (matico) en fibroblastos humanos. *Revista peruana de medicina experimental y salud publica*, 33(3), 438 - 47. doi:10.17843/rpmesp.2016.333.2329

- Ramos, G., Sánchez, C., Gallaguer, H., Rodríguez, P., Morales, Z., Chan, R. (2017). Presentación de casos clínicos sobre el uso de la miel en el tratamiento de heridas. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica*. 2017. 15(4): 265-271. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2017/dcm174k.pdf>.
- Rodríguez, D. (2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/investigacion-basica/>.
- Sanín, F. K. (2018). Determinación de las propiedades físico - químicas del jabón líquido elaborado a partir de la planta medicinal Piper Aduncum, matico, para uso dermatológico. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Facultad De Ciencias Químicas. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/8157>
- Sader, S. (2002). Antibacteriano. *Revista chilena de infectología*, 19 (Supl. 1), S14-S21. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182002019100002>
- Schencke, C., Vásquez, B., Sandoval, C., Del Sol, M. (2016). El rol de la miel en los procesos morfofisiológicos de reparación de heridas. *Int. J. Morphol.* 34(1): 385-395. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v34n1/art56.pdf>
- Tapia, V. L. (2019). Efecto antifúngico, in vitro, entre el extracto hidroalcohólico de hojas y tallo de *Piper aduncum* (matico) sobre candida albicans atcc 10231, Trujillo - 2018. Trujillo, Perú: Universidad Católica los angeles Chimbote. facultad de ciencias de la salud. Obtenido de http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11348/EFECTO_PIPER_TAPIA_CASTANEDA_VANESSA_LILIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vaisberg, A (2007). Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Perú. *Journal of ethnopharmacology*, 55(3), 193-200.
- Valderrama, S. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.
- Yolima Nitola, L., Ricardo Muñoz, D., Javier Patiño, O., & Angélica Prieto, J. (2016). Caracterización fitoquímica y evaluación de actividad inhibitoria sobre acetilcolinesterasa de hojas de *Piper pesaresanum* C. DC. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 21(4), 1-10.

11 Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme brindado las fuerzas en todo momento, a mis padres por la oportunidad de darme la educación superior, también a mis amigos por su apoyo constante y mis docentes por sus conocimientos impartidos.

Muchas gracias...

12 Anexos

Anexo 1

Ficha de recolección de datos

Tratamientos	<i>S. aureus</i> (mm)
	16
oxacilina 1μ	18
	19
Ext. matico	5
25%	6
	5
	7
Ext. matico	8
50%	6
	10
Ext. matico	11
75%	9
	14
Ext. matico	12
100%	13

Anexo 2

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923?	Antibacteriano	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>1. Obtener el extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico).</p> <p>2. Realizar el estudio fitoquímico del extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico).</p> <p>3. Evaluar el efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p>	<p>Hipótesis alternativa:</p> <p>Ha= El extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico) tiene efecto antibacteriano del frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho= El extracto etanólico de las hojas de <i>Buddleja globosa Hope</i> (matico) no tiene efecto antibacteriano del frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p>	<p>Tipo de Investigación: Básica</p> <p>Diseño de Investigación: Experimental</p> <p>Población: <i>Staphylococcus aureus</i></p> <p>Muestra: <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p> <p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
	<i>Buddleja globosa Hope</i> (matico).			

Anexo 3

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Parámetros	Oxacilina 1μ	Ext. Matico 25%	Ext. Matico 50%	Ext. Matico 75%	Ext. Matico 100%
Media	17	5,5	7,5	10,5	13
Error típico	1	0,5	0,5	0,5	1
Mediana	17	5,5	7,5	10,5	13
Moda	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Desviación estándar	1,41421356	0,70710678	0,70710678	0,70710678	1,41421356
Varianza de la muestra	2	0,5	0,5	0,5	2
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Rango	2	1	1	1	2
Mínimo	16	5	7	10	12
Máximo	18	6	8	11	14
Suma	34	11	15	21	26
Cuenta	2	2	2	2	2
Nivel de confianza(95,0%)	12,7062047	6,35310237	6,35310237	6,35310237	12,7062047

Anexo 4

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de *Buddleja globosa Hope* (matico) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Oxacilina 1 μ	3	53	17,66666667	2,333333333
Ext. Matico 25%	3	16	5,333333333	0,333333333
Ext. Matico 50%	3	21	7	1
Ext. Matico 75%	3	30	10	1
Ext. Matico 100%	3	39	13	1

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	290,2666667	4	72,56666667	64,02941176	4,3548E-07	3,47804969
Dentro de los grupos	11,33333333	10	1,133333333			
Total	301,6	14				

Anexo 5

Constancia de similitud emitida por vicerrectorado de investigación