



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

EFEECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO DEL ACEITE
ESENCIAL DE HOJAS Y TALLOS DE *Peperomia*
inaequalifolia (CONGONA) SOBRE *Staphylococcus aureus*

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
FARMACIA Y BIOQUÍMICA

AUTOR

BENITES LOPEZ, JOHE

ORCID ID: 0000-0003-3027-2181

ASESOR

LEAL VERA, CESAR ALFREDO

ORCID ID: 0000-0003-4125-3381

TRUJILLO – PERÚ

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Benites López, Johe
ORCID ID: 0000-0003-3027-2181
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Estudiante de pregrado
Trujillo, Perú.

ASESOR

Leal Vera, César Alfredo
ORCID ID: 0000-0003-4125-3381
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Facultad de Ciencias de
la Salud. Escuela profesional de Farmacia y Bioquímica. Trujillo, Perú.

JURADO

Díaz Ortega, Jorge Luis
ORCID: 0000-0002-6154-8913
Arteaga Revilla, Nilda María
ORCID: 0000-0002-7897-8151
Amaya Lau, Luisa Olivia
ORCID: 0000-0002-6374-8732

JURADO EVALUADOR

Dr. Jorge Luis Díaz Ortega

Presidente

Mgtr. Nilda María Arteaga Revilla

Miembro

Mgtr. Luisa Olivia Amaya Lau

Miembro

Mgtr. César Alfredo Leal Vera

Docente Tutor Investigador

AGRADECIMIENTO

A Dios por iluminarme hacia el camino del bien
y guiarme en toda esta trayectoria de mi carrera,
por los cuidados; por su infinita bendición
derramada hacia mi persona para desarrollarme
y crecer en mis objetivos como profesional

A los docentes de la universidad Uladech por las
enseñanzas, durante todo el inicio de mi carrera,
aprendí mucho de usted para superarse
constantemente para llegar al éxito.

DEDICATORIA

A mi madre: Victoria López Mariños por ser esa mujer luchadora, admirable y consejera por enseñarme a nunca rendirme y ser perseverante en todo referido en mi carrera para lograr mis metas y del gran apoyo incondicional, para avanzar en todo mi trayecto profesional.

A mi padre por incentivar me en el transcurso de mis estudios, el gran apoyo moral y energías positivas, proyectados a mis deseos de superación de forma responsable en cada uno de los retos y sueños cumplidos en mi profesión

A mi hermano menor Manuel Benites López, por el apoyo durante todo el trabajo de mi informe final, por los buenos deseos dirigidos hacia mi persona.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, de tipo experimental, de enfoque cuantitativo y nivel explicativo se desarrolló con el propósito de comprobar el efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) sobre *Staphylococcus aureus*, la planta fue recolectada de la provincia de Otuzco, departamento de la Libertad. El aceite esencial se extrajo a través del método de arrastre de vapor, se obtuvo 18 ml para la preparación de las distintas concentraciones del 5%, 25%, 50% y 75%. En la metodología se utilizó el diluyente Tween 80 al 6% en el grupo blanco, y para el control estándar amikacina para comparar el efecto antibacteriano con las distintas concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona). El promedio del grupo blanco fue de 6.0 ± 0.0 mm este valor corresponde al diámetro del disco, no produjo inhibición sobre *S. aureus*, en el control estándar tuvo un valor al 23.5 ± 0.97 mm con amikacina, el cual presentó un mayor efecto sobre la bacteria *Staphylococcus aureus*; sin embargo, los diámetros de halo de inhibición respectivamente para las concentraciones del 5%, 25%, 50% y 75% fueron del 12.39 ± 0.11 mm, 13.42 ± 0.72 mm, 14.46 ± 0.74 mm y 16.39 ± 0.78 mm demostrando mediante la prueba de ANOVA ($p < 0.05$) una diferencia significativa en la comparación de grupos. Se concluye que la bacteria *Staphylococcus aureus* es sensible al menos a una de las cuatro; siendo esta del 75% del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* “congona”

PALABRAS CLAVES: Aceite esencial, Efecto antibacteriano, *Peperomia inaequalifolia* y *Staphylococcus aureus*

ABSTRATC

The present research work, of an experimental type, of quantitative approach and explanatory level was developed with the purpose of checking the in vitro antibacterial effect of the essential oil of leaves and stems of *Peperomia inaequalifolia* (congona) on *Staphylococcus aureus*, the plant was collected from the province of Otuzco, department of Freedom. The essential oil was extracted through the steam entrainment method, 18 ml was obtained for the preparation of the different concentrations of 5%, 25%, 50% and 75%. In the methodology, the 6% Tween 80 diluent was used in the white group, and for the standard control amikacin to compare the antibacterial effect with the different concentrations of the essential oil of leaves and stems of *Peperomia inaequalifolia* (congona). The average of the white group was 6.0 ± 0.0 mm. This value corresponds to the diameter of the disc, did not produce inhibition on *S. aureus*, in the standard control it had a value at 23.5 ± 0.97 mm with amikacin, which had a greater effect on the *Staphylococcus aureus* bacteria; however, the halo inhibition diameters respectively for the concentrations of 5%, 25%, 50% and 75% were 12.39 ± 0.11 mm, 13.42 ± 0.72 mm, 14.46 ± 0.74 mm and 16.39 ± 0.78 mm demonstrating by the test of ANOVA ($p < 0.05$) a significant difference in the comparison of groups. It is concluded that the *Staphylococcus aureus* bacteria is sensitive to at least one of the four; being 75% of the essential oil of leaves and stems of *Peperomia inaequalifolia* "congona"

KEY WORDS: Essential oil, Antibacterial effect, *Peperomia inaequalifolia* and *Staphylococcus aureus*

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRATC	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Bases Teóricas	6
III. HIPÓTESIS	9
IV. METODOLOGÍA	10
4.1. Diseño de la investigación	10
4.2. Población y muestra	11
4.3. Definición y operacionalización de variables.	14
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
4.5. Plan de análisis de resultados	20
4.6. Matriz de Consistencia	21
4.7. Principios éticos	22
V. RESULTADOS	23
5.1. Resultados:	23
5.2. Análisis de resultados	25
CONCLUSIONES	27
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), a través del diámetro de inhibición del crecimiento de *S. aureus*23

Tabla 2 Comparación del efecto antibacteriano de las diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) con el efecto antibacteriano de amikacina sobre *S. aureus*24

I. INTRODUCCIÓN

La dermatosis es causada por *Staphylococcus aureus* que incluyen infecciones generalizadas o exantemas que pueden infectar la piel penetrando directamente o a través de la vía respiratoria, digestiva o conjuntiva. La piel es el factor fundamental de defensa contra organismos patógenos. Debido a que nuestro sistema inmunológico esta reforzado para poder contrarrestar cualquier tipo de microorganismos ⁽¹⁾.

El *Staphylococcus aureus* es un microorganismo coagulasa positivo, es un componente persistente de la flora microbiana en el 10 al 20% de la población. Estas bacterias se acumulan de preferencia en las cavidades nasales, axilas y manos, produce diversos elementos celulares y productos extracelulares que intervienen a su patogenicidad. En medios de cultivo incrementan después de 18-24 horas de incubación produciendo colonias de 1 a 3 mm de diámetro. formando una consistencia cremosa, con coloración amarillenta o dorada, debida a la producción de un pigmento carotenoide; sin embargo, la mayoría tienen un halo de β - hemólisis o hemólisis completa en torno de la colonia, cuando crecen en medios de cultivo con sangre ⁽²⁾.

A pesar de los avances diagnósticos y terapéuticos de las últimas décadas, las infecciones por *Staphylococcus aureus* siguen teniendo una elevada morbilidad y mortalidad .Por otro lado, la aparición y diseminación de cepas resistentes a los antimicrobianos de primera línea de tratamiento en estas infecciones, en especial la cloxacilina, han condicionado una enorme dificultad terapéutica y han contribuido a mantener unas cifras elevadas de mortalidad, en parte, por la demora

en la administración de un tratamiento adecuado en la mayoría de infecciones graves.

La elección de un tratamiento apropiado con un fármaco con actividad bactericida para mejorar el pronóstico de esta enfermedad son los betalactámicos una excelente actividad frente *Staphylococcus aureus*, constituyendo el tratamiento alternativo en la mayoría de los pacientes. En los últimos años, se ha incorporado a la terapéutica un número relevante de nuevos antibióticos con buena actividad frente *Staphylococcus aureus*, tanto sensibles como resistentes a la cloxacilina, aunque su papel en el tratamiento de las infecciones estafilocócicas aún no se ha definido de forma completa ⁽³⁾.

En el momento actual, están en período de investigación clínica nuevas moléculas de utilidad potencial para el tratamiento de las infecciones por grampositivos, como el ceftobiprole, la dalvabancina y el doripenem. Todas ellas podrían tener utilidad para terapias alternativas de infecciones producidas por *Staphylococcus aureus* ⁽⁴⁾.

La congona es una planta oriunda de la serranía liberteña muy destacada por sus propiedades medicinales, siendo sus aceites esenciales de la droga vegetal o de la planta entera una buena opción para erradicar las bacterias *Staphylococcus aureus* que afectan generalmente a la piel, de modo que permita disminuir las enfermedades causadas por estas en los pacientes ⁽⁵⁾.

El proyecto de investigación consiste en reducir las infecciones bacterianas producidos por *S. aureus* a personas que sufran de soriasis y dermatosis en la piel. Reducir el porcentaje de estas molestias dando una forma curativa, en forma de

crema, que es la congona, mediante sus aceites esenciales un efecto antibacteriano, a través de métodos de estudios, de modo que se plantee garantizar su actividad, en la población constituyendo un elemento fundamental, que disminuya el crecimiento de las bacterias que causan infecciones severas logrando difundir su poder curativo, ya que presenta menos reacciones adversas y de bajo costo. Es por ello que se plantea la siguiente pregunta ¿Presentará efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) sobre *Staphylococcus aureus*?

OBJETIVOS

Objetivo General:

- ✓ Evaluar el efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) sobre *Staphylococcus aureus*

Objetivos Específicos:

- ✓ Determinar el efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), a través del diámetro de inhibición del crecimiento de *Staphylococcus aureus*.
- ✓ Comparar el efecto antibacteriano de las diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) con el efecto antibacteriano de amikacina sobre *Staphylococcus aureus*

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Sáez, en el año 2018, en Perú, El estudio fue determinar el efecto de la concentración del aceite esencial de hojas *Peperomia congona* Sodiro sobre la actividad antimicrobiana frente a bacterias ATCC. Para la obtención del aceite esencial se utilizó el método de un destilador semi-industrial se determinó que las diferentes concentraciones de 100%, 50%, 25% y 12,5% presentó actividad antimicrobiana frente a *S. aureus* ATCC 29923 evidenciándose halos de inhibición con un promedio de 9.4mm, 9.33mm, 9.3mm, 9.3mm y frente Salmonella entérica sv enteritidis ATCC 13076 con promedios de 9.21mm, 9.21mm, 9.17mm y 9.15mm respectivamente. Se concluye que se atribuye al contenido de sus componentes como Safrol y Bisabolol ⁽⁶⁾.

Sandoval, en el año 2008, en Perú, Se realizó el muestreo de la *Peperomia galioides* H.B.K. en tres temporadas diferentes del año procedentes del Valle de Aymaraes para extraer el aceite esencial de las hojas y tallo se usó el método de arrastre de vapor y se caracterizó mediante GC-MS y comparando el índice de Kovats para identificar a cada compuesto y variación a cada temporada. El aceite esencial fue ensayado in Vitro para evaluar su actividad frente a 4 bacterias Gram (+) y 4 Gram (-), solo demostró actividad antibacterial frente a bacterias Gram (+). Además, el aceite esencial de *Peperomia galioides* H.B.K. estuvo conformado por monoterpenoides y sesquiterpenoides, siendo los compuestos principales: Globulol, Limoneno, Cariofileno en promedio de este efecto ⁽⁷⁾.

Carvajal et al, en el año 2012, en Ecuador, El estudio fue caracterizar químicamente y valorar la actividad antimicrobiana y antimicótica del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* congona. Durante el estudio se investigaron sus características taxonómicas y etnobotánicas, se extrajo el aceite esencial por hidrodestilación con trampa de clewenger, cuyo rendimiento fue del 0,116%. permitió evaluar ciertas propiedades físico-químicas como son: índice de acidez, refracción y peso específico que arrojaron resultados similares a los que poseen plantas de la misma familia o género. Asimismo, se caracterizó su composición química, por medio de cromatografía de gases acoplada a masa, la cual mostró que el aceite posee 10 compuestos, siendo los más abundantes safrol, Miristicina, Elemisina y α -Bisabolol ⁽⁸⁾.

2.2. Bases Teóricas

Planta medicinal

Especies vegetales que producen sustancias que ejercen acción farmacológica, teniendo por fin primordial o específico servir como medicamento que alivie la enfermedad y restablezca la salud del individuo ⁽⁹⁾.

Droga vegetal

Parte de la planta que contiene sustancias biológicas activas con actuación farmacológica para su uso terapéutico ⁽⁹⁾.

Principio activo

Componentes secundarios encontrados en la sustancia, cual efecto farmacológico permite tratar o curar una enfermedad ⁽¹⁰⁾.

Extracto vegetal

Es el producto de consistencia líquida, sólida o intermedia, obtenido a partir de la droga vegetal que contiene los principios activos que son empleados en los campos tecnológicos para el desarrollo de productos farmacéuticos ⁽¹¹⁾.

Aceite esencial

Son mezclas de muchos componentes volátiles de forma que se evaporan a temperatura ambiente se obtienen por destilación ⁽¹²⁾.

Método de extracción

Técnicas de separación utilizadas en el laboratorio químico para la obtención de compuestos a partir de la droga vegetal buscando un elevado rendimiento del producto deseado ⁽¹³⁾.

Metabolitos secundarios

Se dividen especialmente en grupos taxonómicos, con propiedades biológicas, que desempeñan diversos usos y aplicaciones como medicamentos, insecticidas, herbicidas, perfumes o colorantes, etc ⁽¹⁴⁾.

Peperomia inaequalifolia

Definición:

Planta medicinal, de 50 cm de altura, tallo cilíndrico, y ramificado. hojas de color verde brillante, redondas, verticiladas, de mayor tamaño las basales que las superiores, opuestas y con el margen entero y flores de color verdoso y dan lugar a un fruto pequeño ⁽¹⁵⁾.

Hábitat

Crece en lugares húmedos de la Sierra, se requiere de suelo fértil, con buen drenaje, debe tener exposición directa al sol ⁽¹⁶⁾.

Composición química

El aceite esencial de la congona se caracteriza por sus cantidades importantes de miristicina, elimicina, alfa-bisabolol y safrol. poseen efectos calmantes y cicatrizantes, también usados para tratar infecciones como la otitis ⁽¹⁷⁾.

Toxicidad

Estudia los efectos indeseables del medicamento sobre el organismo, debido a su administración o a la aplicación de dosis mayores a las toleradas por el paciente (18).

Nombre científico

Staphylococcus aureus

Esta bacteria es el agente causal de la mayoría de las infecciones estafilocócicas y está asociada a enfermedades tanto nosocomiales como extra hospitalarias incluyen osteomielitis, neumonía, sepsis, endocarditis y síndrome de la piel escaldada (19).

Factores de virulencia

Mecanismos con los que cuenta un microorganismo, que pueden dañar directamente los tejidos o poner en marcha actividades biológicas destructivas, responsables de los síntomas característicos de muchas enfermedades (20).

Resistencia a agentes físicos y químicos

Resistente a condiciones ambientales normales, amplio de durar incluso 3 meses en un cultivo a temperatura ambiente, pero muere a temperaturas mayores de 60 °C por 1 hora. En cuanto a los agentes químicos, es sensible a los desinfectantes y antisépticos, que lo matan en pocos minutos (21).

III. HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa (H1):

- ✓ El aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), tiene actividad antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus*.

Hipótesis nula (H0):

- ✓ El aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), no tiene actividad antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus*

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental, transversal, de enfoque cuantitativa. Utilizando el método de disco de difusión o Kirby-bauer, para la prueba de sensibilidad antibacteriana, referidos a continuación.

Control blanco:

Conformado por 5 placas con cultivos de *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos por cada placa conteniendo el solvente de dilución Tween 80 al 6%, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Control estándar farmacológico:

Conformado por 5 placas con cultivos *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos de 25 µl de solución inyectable amikacina 500 mg colocados a cada placa, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Grupo experimental 1:

Conformado por 5 placas con cultivos *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos por cada placa de 25 µl del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* al 5%, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Grupo experimental 2:

Conformado por 5 placas con cultivos *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos por cada placa de 25 µl del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* al 25%, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Grupo experimental 3:

Conformado por 5 placas con cultivos *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos por cada placa de 25 µl del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* al 50%, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

Grupo experimental 4:

Conformado por 5 placas con cultivo de *Staphylococcus aureus* en medio de Agar Müller-Hinton y con 5 discos por cada placa de 25 µl del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* al 75%, se incubo por un tiempo de 24 horas a temperatura de 37 °C, transcurrido el tiempo determinado se realizó la lectura de los halos de inhibición.

4.2. Población y muestra

a) Población vegetal.

La planta *Peperomia inaequalifolia* (congona) es proveniente de la sierra Liberteña _ provincia Otuzco. Crece en tierras planas, de valles fértiles bien drenados y húmedos de origen aluvial para el crecimiento de la planta.

b) Muestra vegetal.

Para la recolección de material vegetal se visitará la provincia de Otuzco_sierra Liberteña, donde se obtendrá la planta *Peperomia inaequalifolia* (congona) para nuestra muestra en especial las hojas y tallos de la droga vegetal, fueron seleccionados bajo criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión:

- Hojas y tallos frescos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), en buenas condiciones organolépticas y libres de microorganismos.
- Hojas y tallos no expuestos a la luz solar del sol.

Criterios de exclusión:

- Hojas y tallos secos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) que no cumplieron con las características organolépticas

c)Muestra biológica:

Se utilizó *Staphylococcus aureus* aislada e identificada a partir de una muestra biológica, obtenido de la Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas, en el respectivo trabajo de investigación se empleó placas Petri y agar en Müller-Hinton

Criterios de inclusión:

- Placas Petri debidamente esterilizadas, libres de algún contaminante que pueda interferir en los resultados

Criterios de exclusión:

- Agar Müller-Hinton con signos de contaminación y daño del material biológico provocado directamente por la humedad.

4.3. Definición y operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<p>Variable Independiente</p> <p>El extracto del aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona).</p>	<p>Son fracciones líquidas volátiles que inhibe el crecimiento bacteriano, generalmente destilables por arrastre con vapor de agua</p>	<p>Se utilizó el aceite esencial en 4 concentraciones diferentes</p>	<p>Grupos experimentales al 5%, 25%, 50% y 75% del aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona)</p>	<p>Cualitativa nominal</p>
<p>Variable Dependiente</p> <p>Efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p>Capacidad que presenta un fármaco o recurso natural sobre una bacteria ya sea matándola o haciendo más lento su crecimiento.</p>	<p>Se evaluó mediante la medición de los halos de inhibición en cultivo sobre <i>Staphylococcus aureus</i></p>	<p>Diámetro del halo de inhibición en Milímetros (mm)</p>	<p>Cuantitativa de razón</p>

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnica: Extracción del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona):

1. Para la extracción se seleccionó las hojas y tallos a emplear, con los menores daños posibles, evitando manchas, mohos, amarillamientos, y hojas muy secas.
2. Se llevó a lavado y posteriormente se redujo el material vegetal mediante cortes para obtener un tamaño de partícula adecuado para la extracción.
3. Se llevó por el método de arrastre de vapor en lo cual se procedió a depositar previamente cortadas 5.7 kg de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) en el destilador, para ello se conectó el equipo de destilación para proceder con la extracción, el cual incluyo la olla a presión con la respectiva muestra vegetal con el agua destilada hasta la mitad de la olla unido a un refrigerante largo de vidrio enlazado al condensador, se calentó durante de 6 horas, ya conseguido el resultado del hidrolato junto con el aceite esencial se finalizó a la separación a través de la pera de decantación de las dos fases y mediante esta técnica se obtuvo 18 ml de aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), se almaceno en un frasco ámbar y se guardó a temperatura de 8 °C a fin de conservar sus características hasta su posterior utilización, el cual se divido en diferentes concentraciones al 5%, 25%, 50% y 75% para poder comprobar el debido efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* ⁽²²⁾.

Dilución del (Tween 80) al 6%

Se utilizó 500 µl de Tween y se agregó 4500 µl de agua destilada.

Dilución del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* (congona) al 5%

Un 1 ml de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* es el 100%, para obtener la concentración del aceite esencial al 5% se utilizó 0.05 ml. Se necesitó un volumen total de 700 μ l (35 μ l de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* al 5% + 665 μ l de Tween 80 al 6%) para el grupo de experimentación conformado por 5 placas conteniendo 5 discos cada uno. Se administró a cada disco 25 μ l (1.25 μ l de aceite esencial al 5% + 23.75 μ l de Tween 80 al 6%)

Dilución del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* (congona) al 25%

Un 1 ml de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* es el 100%, para obtener la concentración del aceite esencial al 25% se utilizó 0.25 ml. Se necesitó un volumen total de 700 μ l (175 μ l de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* al 25% + 525 μ l de Tween 80 al 6%) para el grupo de experimentación conformado por 5 placas conteniendo 5 discos cada uno. Se administró a cada disco 25 μ l (6.25 μ l de aceite esencial al 25% + 18.75 μ l de Tween 80 al 6%)

Dilución del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* (congona) al 50%

Un 1 ml de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* es el 100%, para obtener la concentración del aceite esencial al 50% se utilizó 0.50 ml. Se necesitó un volumen total de 700 μ l (350 μ l de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* al 50% + 350 μ l de Tween 80 al 6%) para el grupo de experimentación conformado por 5 placas conteniendo 5 discos cada uno. Se administró a cada disco 25 μ l (12.5 μ l de aceite esencial al 50% + 12.5 μ l de Tween 80 al 6%)

Dilución del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* (congona) al 75%

Un 1 ml de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* es el 100%, para obtener la concentración del aceite esencial al 75% se utilizó 0.75 ml. Se necesitó un volumen total de 700 µl (525 µl de aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* al 75% + 175 µl de Tween 80 al 6%) para el grupo de experimentación conformado por 5 placas conteniendo 5 discos cada uno. Se administró a cada disco 25 µl (18.75 µl de aceite esencial al 75% + 6.25 µl de Tween 80 al 6%) ⁽²³⁾.

Método de difusión de discos

El método más utilizado en la evaluación de la actividad antimicrobiana es el ensayo Kirby – Bauer. Los discos empleados fueron impregnados del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* en diferentes concentraciones para colocarlas en cada placa a una distancia establecida. Al ser sometidos a un grado de incubación de 37°C en 24 h. para *Staphylococcus aureus*, el aceite esencial difundió radialmente desde el disco a través del agar, el cual la concentración disminuyó al extenderse y alejarse desde el punto de disco. Llegó a un punto en que el aceite esencial con actividad antibacteriana no ejercerá dicho efecto frente a los cultivos de *Staphylococcus aureus*. Se midió el diámetro del área de inhibición alrededor del disco, se pudo clasificar en diferentes categorías de sensible, intermedio o resistente (S, I y R). Según especificaciones de la Asociación Argentina de Fitomedicina, frente a Resultados teóricos de la Concentración Mínima Inhibitoria son

- Positivo: Si el radio del halo es mayor a 9mm (Diámetro > a 18 mm)

- Actividad Intermedia: Si el radio del halo es de 6-9 mm (Diámetro entre 12-18 mm)
- Negativo (sin actividad): Si el radio del halo es inferior a 6mm (Diámetro < a 12 mm) ⁽²³⁾.

Preparación del medio de cultivo:

Para el cultivo de bacterias, el medio adecuado para su crecimiento es el agar Müller-Hinton. La composición del medio de cultivo, Agar Müller-Hinton (Caseína ácida hidrolizada 17.5g/L, Pasta de extracto de corazón 5.0g/L, almidón 1.5g/L, Agar 12.0g/L.). Para la preparación se procedió a pesar 34g del medio deshidratado en un litro de agua destilada y se ajustara a un pH 7.4. Luego se dejó embeber de 10 a 15 minutos, se comenzó a calentar con agitación fuerte y constante y se llevó a hervir durante 1 minuto. A continuación, se procedió a esterilizar en autoclave a 121°C durante 15 minutos, se dejó enfriar hasta que llegó a una temperatura entre 45°-50°C y se procedió a distribuir de 25 a 30 ml en las placas Petri, de manera que el grosor del agar en la placa sea de 4 mm. ⁽²³⁾.

Preparación del inóculo para *Staphylococcus aureus*:

De una placa de cultivo con agar no selectivo e incubada por 18-24horas, con ayuda de un hisopo estéril, se seleccionan colonias aisladas y se prepara una suspensión directa en solución salina. La suspensión debe ser inmediatamente ajustada a la escala 0.5 de Mc. Farland. Esta solución tendrá una concentración de 1×10^8 - 5×10^8 UFC/ml ⁽²³⁾.

b) Ejecución de ensayos:

1. Se realizo a meter el hisopo estéril en el inóculo bacteriano preparado, de modo de empaparlo totalmente. Antes de quitarlo se escurrió sobre las paredes del tubo para apartar la abundancia de líquido del mismo.
2. Se sembró en agar de Müller-Hinton de manera de conseguir un crecimiento confluyente, para lo cual se estrío con el hisopo en forma paralela y bien compacta abarcado toda la superficie de la misma. Luego se repitió el procedimiento rotando la placa 60° en dos oportunidades más.
3. Se dejo secar 3 a 5 minutos antes de colocar los discos.
4. Se procedió a colocar los discos impregnados de diferentes concentraciones de aceite esencial. Estos deben ser colocados con pinza estéril. Luego de estar sobre el agar se presionó los discos levemente para que queden adheridos al mismo.
5. Luego de colocados los discos en las placas, se incubó de 37°C en grupos no mayores a cinco placas durante 24 hs. Las placas deben colocarse en forma invertida para que el agua condensada no caiga sobre el agar, lo que cambiaría las condiciones del medio y por lo tanto no serviría para la lectura de los halos (24).

c) Lectura y evaluación de los resultados

Para la lectura de los halos de inhibición de las diferentes concentraciones se utilizó una regla milimetrada que abarco el diámetro del halo en mm. y se procedió a recolectar datos en una tabla los cuales posteriormente se procesó estadísticamente.

4.5. Plan de análisis de resultados

Son presentados en tablas, utilizando el programa Microsoft Excel, donde se encuentran las pruebas estadísticas T_Student y el análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existe o no diferencia significativa para la comparación entre los grupos de experimentación ⁽²⁵⁾.

4.6. Matriz de Consistencia

Título de la Investigación	Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo y Diseño	Variables	Definición Operacional	Indicadores y Escala de Medición	Plan de Análisis
Efecto antibacteriano In vitro del aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona) sobre <i>Staphylococcus aureus</i> .	¿Presentara efecto antibacteriano in vitro el aceite esencial de la <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona) sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ?	<p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona) sobre <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar el efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de <i>peperomia inaequalifolia</i> (congona), a través del diámetro de inhibición del crecimiento de <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>Comparar el efecto antibacteriano de las diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de <i>peperomia inaequalifolia</i> (congona) con el efecto antibacteriano de amikacina sobre <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p>Hipótesis alternativa (H1): El aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona), tiene actividad antibacteriana sobre <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>Hipótesis nula (H0): El aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona), no tiene actividad antibacteriana sobre <i>Staphylococcus aureus</i></p>	El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental. Transversal y de enfoque cuantitativo	<p>Dependiente</p> <p>Efecto antibacteriano in vitro sobre <i>Staphylococcus aureus</i>.</p> <p>Independiente</p> <p>El extracto del aceite esencial de hojas y tallos de <i>Peperomia inaequalifolia</i> (congona).</p>	<p>Se determino el crecimiento bacteriano.</p> <p>El producto se extrajo, a través por el método de arrastre de vapor, obteniendo el aceite esencial de hojas y tallos de (congona) en diferentes concentraciones del 5%,25%,50%y75%</p>	<p>Grupo blanco: Agar Müller Hinton + <i>S. aureus</i> + solvente de dilución Tween 80 al 6%</p> <p>Grupo Patrón: Agar Müller Hinton +<i>S. aureus</i> + solución inyectable Amikacina 500 mg</p> <p>Grupo Experimental 1: Agar Müller Hinton +<i>S. aureus</i> + aceite esencial congona 5%</p> <p>Experimental 2: Agar Müller Hinton +<i>S. aureus</i>+ aceite esencial congona 25%</p> <p>Experimental 3: Agar Müller Hinton +<i>S. aureus</i>+ aceite esencial congona 50%</p> <p>Experimental 4: Agar Müller Hinton +<i>S. aureus</i>+ aceite esencial congona 75%</p> <p>Medición del halo de inhibición, orificio y zona de crecimiento bacteriano</p>	Son presentados en tablas, utilizando el programa Microsoft Excel, donde se encuentran las pruebas estadísticas T_Student y el análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existe o no diferencia significativa para la comparación entre los grupos de experimentación

4.7.Principios éticos

En el presente trabajo se manejó la biodiversidad, según código de ética para la investigación versión 002 de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, de emplear las precauciones por encima de los fines científicos, al cuidado del medio ambiente y de los beneficios al desarrollo de las investigaciones ⁽²⁶⁾.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados:

Tabla 1: Efecto antibacteriano in vitro de diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona), a través del diámetro de inhibición del crecimiento de *S. aureus*

GRUPOS	Promedio \pm Desviación Estándar del diámetro de halos de inhibición en “mm”	ANOVA Sig. (P)
Blanco		0.000
Tween 80 al 6%	6.0 \pm 0.0	
Estándar Farmacológico		
Amikacina 500mg Sol. Inyectable	23.5 \pm 0.97	
Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 5%	12.39 \pm 0.11	
Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 25%	13.42 \pm 0.72	
Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 50%	14.46 \pm 0.74	
Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 75%	16.39 \pm 0.78	

(P<0.05) Prueba ANOVA. Son estadísticamente significativos, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 2: Comparación del efecto antibacteriano de las diferentes concentraciones del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) con el efecto antibacteriano de amikacina sobre *S. aureus*

GRUPOS	Significancia Valor (p)*
Amikacina 500 mg vs Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 5%	0.000
Amikacina 500 mg vs Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 25%	0.000
Amikacina 500 mg vs Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 50%	0.001
Amikacina 500 mg vs Aceite esencial de <i>Peperomia inaequalifolia</i> al 75%	0.001

(p<0.05) Prueba T _ Student: Comparativos para dos muestras

5.2. Análisis de resultados

En la tabla 01 se muestra los promedios por grupo, en el grupo blanco el valor es de 6.0 ± 0.0 mm este valor corresponde al diámetro del disco, es decir no se produjo inhibición del crecimiento de *S. aureus* por el solvente de dilución Tween 80 al 6%.

En el grupo que corresponde a Amikacina 500 mg, el promedio fue de 23.5 ± 0.97 mm este valor es el esperado para Amikacina según lo reportado por el Instituto de Estándares Clínicos de Laboratorio, CLSI, que reporta el estándar de referencia para *S. aureus* el valor mayor a 20 mm con un fármaco de referencia Amikacina para establecer la sensibilidad antibacteriana. En los grupos experimentales que corresponde al A. E. Congona al 5%, 25%, 50% y 75%, los promedios fueron de 12.39 ± 0.11 mm, 13.42 ± 0.72 mm, 14.46 ± 0.74 mm y 16.39 ± 0.78 mm respectivamente; estos valores indican actividad antibacteriana del aceite esencial según lo reportado por el CLSI. La prueba de ANOVA ($p < 0.05$) indica una diferencia estadísticamente significativa en la comparación de grupos ⁽²⁷⁾.

Otros estudios como el de Fajardo et al. Se basaron en identificar que componentes del aceite esencial le confiere el efecto antibacteriano mencionándolos que el más abundante es el safrol (69,48%), α -bisabolol (34,56%), xantoxilina (7,45%) y miristicina (5,77%) ⁽²⁸⁾.

En la tabla 02 se presentan los valores comparativos entre dos grupos, se observa que en las comparaciones todos los valores de $p < 0.05$, lo que significa una diferencia estadísticamente significativa en cada una de ellas, es decir el estándar mostró el mayor efecto comparado con todas las concentraciones, y el grupo de A. E. Congona al 75%, es el que mostró mayor actividad antibacteriana, además los valores son significativamente superiores al de la concentración 5%, 25% y 50%.

Estos resultados se refrendan con lo expuesto por Noriega et al. reporta en el aceite esencial de *P. inaequalifolia* como el safrol (32,10%), miristicina (13,29 %), elemicina (10,07 %) y viridiflorol (5,24 %) al indicar que tienen propiedades antimicrobianas especialmente contra las bacterias Gram+ ⁽²⁹⁾.

Mecanismo de acción del principio activo del safrol es la capacidad de acoplarse a la membrana celular de las bacterias y las mitocondrias haciéndolos más permeables al alterar las estructuras celulares. Esto finalmente resulta en la muerte de las células bacterianas debido a la fuga de moléculas críticas e iones de la célula bacteriana en gran medida y se ha demostrado que tiene actividad frente a las bacterias gram (+) *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis* mostro una inhibición moderada del crecimiento de *S. aureus* ⁽³⁰⁾.

CONCLUSIONES

1. El aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) a medida que aumenta las concentraciones, incrementa su actividad antibacteriana sobre los *Staphylococcus aureus*.
2. Se logró comparar que la amikacina presento mayor efecto a la sensibilidad frente la bacteria *S. aureus*, en una diferencia significativa del aceite esencial al 75% de la *Peperomia inaequalifolia* (congona)

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

1. Se sugiere proseguir la determinación del efecto antibacteriano a través de la utilización de nuevos métodos de extracción, o de nuevas especies de la clase de *Peperomia* para considerar nuevas investigaciones involucradas al mejoramiento de la salud.
2. Abarcar investigaciones del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* probando su capacidad, frente a diferentes especies de bacterias que comprometan infecciones agudas y graves.
3. Realizar pruebas de toxicidad de los metabolitos activos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arbeit RD y col. La seguridad y la eficacia de la daptomicina para el tratamiento de infecciones complicadas de la piel y la estructura de la piel. Clin Infect Dis. 2004; 38: 1673-81. https://seq.es/wp-content/uploads/2012/04/seq_riyv_riv06.pdf
2. Breuer K, Haussler S, Kapp A, Werfel T. Staphylococcus aureus: características colonizadoras e influencia de un tratamiento antibacteriano en adultos con dermatitis atópica. Br J Dermatol. 2002; 147: 55-61.
3. Brooks, Geo. F.; Carroll, Karen C.; Butel, Janet S.; Morse, Stephen A.; Mietzner, Timothy A. En Jawetz. Jawetz, Melnick y Adelberg Microbiología médica: Staphylococcus. 25 ed. Estados Unidos: McGraw-Hill- Lange; 2001. pp. 185-194.
4. Lodise TP, McKinnon PS, Swiderski L, Rybak MJ. Análisis de resultados del tratamiento antibiótico tardío para la bacteriemia por Staphylococcus aureus adquirida en el hospital. Clin Infect Dis 2003; 36: 1418-23.
5. Whaley, O., A. Orellana, E. Pérez, M. Tenorio, F. Quinteros, M, Mendoza & O. Peho. Plantas y Vegetación de Ica, Perú – Un recurso para su restauración y conservación. Royal Botanic Gardens. 2010.
6. Saez Ricaldi, JJ. Efecto de la concentración del aceite esencial de las hojas de Peperomia congona Sodiro (congona) sobre su actividad antimicrobiana. [tesis de grado]. Perú: Universidad Alas Peruanas; ene-2018.
7. Guerrero Sandoval JH. "Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de la Peperomia galioides H.B.K." [tesis de licenciatura]. Perú: Universidad Nacional de Ingeniería Facultad de Ciencias Escuela Profesional de Química; 2008.
8. Carvajal Vallejo CV, Quintero Góngora, MB. Caracterización fitoquímica, actividad antimicrobiana y antimicótica del aceite esencial de congona (Peperomia inaequalifolia Ruiz&Pav.) Piperaceae [tesis de biotecnología]. Quito: Universidad politécnica salesiana sede quito; may-2012
9. Santillán, M. L. El uso tradicional de las plantas medicinales, un aporte para la ciencia. Salud Ciencia UNAM.2012.

10. Van Ginkel, A. Apuntes del Máster y Diplomatura de posgrado de la UAB. Plantas Medicinales y Fitoterapia. Módulo 2. Cultivo de plantas medicinales. Tecnología y Producción. 2003.
11. López A. Agentes Antimicrobianos presentes en especias y hierbas. temas selectos de ingeniería de alimentos 3. 2009 ed. III (22).
12. Cerpa M. Hidrodestilación de Aceites esenciales: Modelado y Caracterización tesis doctoral UV, editor. Noriega-México: Química Inorgánica I; 2007.
13. Beltrán C. MCyea. Estudio farmacognóstico para el cuidado de la salud a partir de aceites esenciales obtenidos por destilación de arrastre de vapor. Artículos Ciencias de la Salud_Areandina. 2010 abril; vol. 12(N.º 20 PP. 8-18).
14. Ulrico G. Manual de Procesos Químicos en la Industria. segunda edición ed. México: Editorial Mc. Graw Hill; 2008.
15. Muñoz F. Plantas medicinales y aromáticas: estudio, cultivo y procesado. In Mundi-Prensa Libros, editor. Mundi-Prensa Libros; Madrid. 2002. pág. 365.
16. Peretta MD. Reingeniería farmacéutica: principios y protocolos de la atención al paciente. 2ºda. Ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2005.
17. Ortuño Sánchez M. Manual práctico de aceites esenciales, aromas y perfumes España: Aiyana; 2006.
18. Avila A. Laboratorio de química orgánica aplicada: Manual de Practicas. 5th ed. Instituto politécnico "Universidad Nacional de Rosario": Masterización: Recursos Pedagógicos; 2015. <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/4381/8502-15%20LABORATORIO%20DE%20QUIMICA%20ORGANICA.pdf?sequence=2>
19. Carril. ÁGEPU. Metabolismo secundario de plantas. Segunda ed. Madrid: Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal.; 2009. http://eprints.ucm.es/9603/1/Metabolismo_secundario_de_plantas.pdf

20. Paola SCG. La Congona: Evaluación del efecto acaricida del aceite esencial de las hojas de Congona sobre ácaros de frutilla Quito: Maestría en Agroecología Tropical Andina; 20 Nov. 2016.
21. Rivera. PN. Composición química y actividades biológicas in-vitro del aceite esencial de hojas de *Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav. Revista estadounidense de aceites esenciales y productos naturales. 22nd ed. Mosquera T, Baldisserotto A, Aillon C, c, editors. Quito Ecuador: Herbó Ciencia; 31 de enero 2015.
22. Portilla, M., Eraso, S, Galé, C., García, I., Moler, J. y Blanca, M. Manual práctico del paquete estadístico SPSS para Windows [3ª edición revisada]. Universidad Pública de Navarra: Navarra.2006
23. Lazo S. Rivas V. Estudio de las propiedades antifúngicas de los extractos de hojas de *cassia grandis* (carao) y bulbos de *allium sativum* (ajo) en *microsporum canis*, *trichophyton rubrum* y *epidermophyton floccosum*. [Tesis]. El salvador: Universidad del Salvador. Facultad de Química y Farmacia.2004. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/5622/1/10128676.pdf>
24. Méndez DG. Factores de virulencia y sensibilidad en *S. aureus*. 1st ed. España: Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética; septiembre 2015.
25. ML. PJyGL. Género *Staphylococcus*. Microbiología Médica. Edición: Tercera ed. García Rodríguez P, editor.: Ed Doyma.; 1996.
26. Comité institucional de ética para la investigación, versión 001, aprobado por el consejo universitario con resolución N° 0108-2016-CU-ULADECH Católica. Chimbote, Perú 2016. [Citado el 31 de diciembre del 2018]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-deetica-para-la-investigacion-v001.pdf>
27. Asociación Argentina de Microbiología. L, Córdoba S, Vivot W, Campo M, Corfield P, Olgún C, et al. Revista argentina de microbiología. [Internet]. Vol. 38, Revista argentina de microbiología. Asociación Argentina de Microbiología; 2006 [cited 2018 Nov 18]. 155-163 p. Available from:

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S032575412006000300012&script=sci_arttext&tlng=pt

28. Fajardo Ramos LM, Navarro Carrascal RF. Caracterización del aceite esencial de la especie *Peperomia subspathulata*(Piperaceae) y evaluación de su capacidad como agente antimicrobiano. 2017 [cited 2018 Nov 20]; Available from: <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/handle/11158/716>

29. Noriega P, Rivera PN, Mosquera T, Baldisserotto A, Abad J, Aillon C, et al. Chemical Composition and in-vitro biological activities of the essential oil from leaves of *Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav. Chemical Composition and in-vitro biological activities of the essential oil from leaves of *Peperomia inaequalifolia* Ruiz & Pav [Internet]. Vol. 2, American Journal of Essential Oils and Natural Products. 2015 [cited 2018 Nov 20]. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/281109113>

30. Alam, MS, Et al. Pakistán Revista de Ciencias Biológicas 2001(4) pág. 1224

ANEXO I

Certificado de identificación del espécimen vegetal *Peperomia inaequalifolia* (congona) HERBARIUM TRUXILLENSE (HUT) de la Universidad Nacional de Trujillo

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: Magnolianae
- Orden: Piperales
- Familia: Piperaceae
- Género: ***Peperomia***
- Especie: ***P. inaequalifolia*** Ruiz & Pav.
- Nombre común: "congona"

Muestra alcanzada a este despacho por JOHE BENITES LÓPEZ, identificado con DNI: 70379761, con domicilio legal en José de La Torre Ugarte #1097, Florencia de Mora, Trujillo. 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 Taller de Investigación IV: "Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *Peperomia inaequalifolia* "congona" sobre *Staphylococcus aureus*".

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

Trujillo, 25 de junio del 2019



Dr. JOSE MOSTACERO LEON
Director del Herbario HUT

ANEXO II

Selección; lavado, secado, corte de la planta y extracción del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (Congona)

Figura N° 1: Material vegetal fresco de la *Peperomia inaequalifolia* “congona”



Figura N° 2: Revisión de las partes en mal estado y lavado de la planta de *Peperomia inaequalifolia* “congona”



Figura N° 3: Secado y luego Pesado de la planta *Peperomia inaequalifolia* de las hojas y tallo “congona”



Figura N° 4: Corte de la planta congona en pequeñas fracciones para la extracción del aceite esencial



Figura N° 5: Preparación del equipo Destilación por arrastre de vapor de aceite esencial hojas y tallos de *peperomia inaequalifolia* “congona”



Figura N° 6: Posteriormente separación de las dos fases y obtención del aceite esencial



ANEXO III

Ensayo del efecto antimicrobiano del aceite esencial de hojas y tallos de *Peperomia inaequalifolia* (congona) sobre las cepas de *Staphylococcus aureus*

Figura N° 9: Introducir el hisopo estéril en el inóculo bacteriano. escurrir sobre las paredes del tubo para retirar el exceso de líquido del mismo



Figura N° 10: Se siembra en agar de Mueller-Hinton de manera de obtener un crecimiento confluyente.



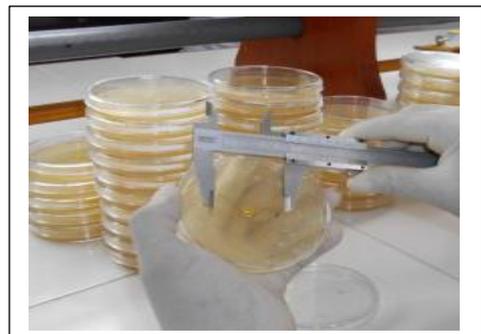
Figura N° 11: Proceder a colocar los discos impregnados de diferentes concentraciones de aceite esencial. colocados con pinza estéril. presionar los discos levemente para que queden adheridos al mismo.



Figura N° 12: Una vez inoculadas las placas se procede a la incubación de las placas en forma invertida de 35°C a 37°C por 24 horas.



Figura N° 13: Medición del halo de inhibición y Comparación de los tamaños de los halos formados



INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS



Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo