

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



**Actividad antibacteriana del aceite esencial del *Schinus molle* L.
“molle” en cultivos de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Autor:

Lavado Ponce Iris Marleny

Asesor

Rubio López, Felipe Rubén
(Código ORCID: 00000123456789)

Nuevo Chimbote - Perú

2022

INDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	ii
PALABRA CLAVE	iii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	iv
TITULO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	9
Tipo y Diseño de investigación	9
Población - Muestra y Muestreo	9
Técnicas e instrumentos de investigación.....	11
Procesamiento y análisis de la información.....	13
RESULTADOS	15
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	19
CONCLUSIONES	21
RECOMENDACIONES.....	22
ANEXOS	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Características fisicoquímicas del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle”	15
Tabla 2	Valores promedio de los halos de inhibición al evaluar la actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle”, sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 in vitro.	16
Tabla 3	Determinación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” 100%, 75% , 50% y 25 % sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 in vitro.....	17
Tabla 4	Comparación de la actividad antibacteriana entre el aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” 100%, 75%, 50% y 25 % y el medicamento patrón “Ciprofloxacino” sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 in vitro.....	18

1 Palabra clave

Tema	Actividad antibacteriana, Schinus molle L.
Especialidad	Microbiología

Keywords

Subject	Antibacterial activity, Schinus molle L.
Speciality	Microbiology

Línea de investigación

Línea de investigación	Productos naturales con propiedades medicinales y Alimenticias
Área	Ciencias médicas y de salud
Subarea	Medicina básica
Disciplina	Farmacología y farmacia

2 Constancia de Originalidad



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**Actividad antibacteriana del aceite esencial del Schinus molle L. "molle" en cultivos de Staphylococcus aureus ATCC 25923 in vitro**" del (a) estudiante: **LAVADO PONCE IRIS MARLENY**, identificado(a) con Código N° **1315100089**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **29%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 17 de agosto de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

3 Título

Actividad antibacteriana del aceite esencial del *Schinus molle* L. “molle” en cultivos de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro

4 Resumen

La presente investigación busca determinar la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” frente a *Staphylococcus aureus*. La investigación fue de tipo experimental, con repeticiones múltiples, post prueba y con grupo control positivo (ciprofloxacino). El aceite esencial fue extraído de las flores y frutos de la especie vegetal *Schinus Molle* L. “molle”, recolectado en las calles de la ciudad de Trujillo. La extracción del aceite esencial se realizó mediante por arrastre con vapor de agua. Los valores promedio de los diámetros de los halos de inhibición de cada prueba, aceite esencial al 25, 50, 75 y 100 %, fueron 7.83, 13.5, 23 y 29.67 mm. respectivamente. El promedio de los halos de inhibición del ciprofloxacino fue de 27,17 mm. Finalmente tenemos que el aceite esencial al 75 y al 100 % tienen actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro y que el aceite al 100 % (29.67 mm) tiene una ligera mayor actividad antibacteriana que el ciprofloxacino (27.17mm).

Palabras clave: Halo de inhibición, actividad antibacteriana, *Schinus molle*, *Staphylococcus aureus*

5 Abstract

The present investigation seeks to determine the antibacterial activity of the essential oil of *Schinus molle* L. "molle" against *Staphylococcus aureus*. The type of research is located at the experimental design research level, with multiple repetitions, post test and with a positive control group (ciprofloxacin). The essential oil was extracted from the flowers and fruits of the plant species *Schinus Molle* L. "molle", collected in the streets of the city of Trujillo. The extraction of the essential oil was carried out by stripping with steam. The average values of the inhibition halos of each test, essential oil at 25, 50, 75 and 100%, were 7.83, 13.5, 23 and 29.67 mm respectively. The average of ciprofloxacin inhibition halos was 27.17 mm. Finally, we have that the essential oil at 75 and 100% have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro and that the oil at 100% (29.67 mm) has a slightly greater antibacterial activity than ciprofloxacin (27.17mm).

Keywords: Halo inhibition, antibacterial activity, *Schinus molle*, *Staphylococcus aureus*

6 Introducción

Antecedentes y fundamentación científica

Turchetti et al., (2020) investigó la actividad antimicrobiana del extracto de hojas molle derivadas de cromatografía en columna de baja presión (LPCC) de plantas macho y hembra de *S. molle* L. Los extractos de hojas se probaron en los microbios *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, y *Cándida albicans*. Además, los extractos que mostraban actividad antimicrobiana se fraccionaron mediante LPCC y las fracciones obtenidas se analizaron en las mismas cepas de microorganismos. Se observó que eran ricas en sesqui-terpenos, sesqui-terpenoides y otros terpenos. Los efectos obtenidos destacaron las propiedades antimicrobianas de los compuestos de la hoja de *S. molle* (L.) y revelaron su importancia como fuente de moléculas bioactivas de potencial interés farmacéutico.

Malca-García et al., (2017) realizaron el estudio “Constituyentes de la resina de la corteza de *Schinus molle*”. En dicho estudio informaron haber aislado y caracterizado cinco constituyentes en la resina: germacreno D, terebinteno, ácido isomasticadienoico, ácido isomasticadienoólico y ácido pinicólico. La resina de *S. molle* contenía un 10% de germanceno D, que es muy alto en comparación con otras fuentes naturales. El terebinteno se identificó por primera vez como componente de *S. molle* y mostró una actividad citotóxica significativa contra una línea celular de carcinoma de colon humano. Además, informan la actividad antibacteriana de dos compuestos (2 y 5) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC-25923 y *Bacillus subtilis* ATCC-6633, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* ATCC-25922. Los demás constituyentes (1, 3 y 4) son bien conocidos por su actividad antibacteriana y sus propiedades farmacológicas. La CIM del extracto diclorometánico fue de 8.0 mg/mL.

Furtado F. (2019), en su trabajo encontró el aceite esencial de molle poseían una actividad antimicótica y antibacteriana, llegó a demostrar resultados prometedores contra la micosis, pero muy baja actividad antibacteriana.

Requejo (2018), demostró que el aceite esencial de las hojas de molle presentó efecto antibacteriano sobre cultivos de *Staphylococcus aureus*, Por otro lado, también encontró que el extracto etanólico de las hojas de molle presentaron actividad antibacteriana sobre *Streptococcus Mutans* ATCC-25175 (Gómez, 2017), además frente a *Streptococcus mutans* ATCC-25175 (Clemente y Paucar, 2017). Por otro lado, Pacheco & Lázaro (2017) realizaron la caracterización química y la actividad antimicrobiana del aceite esencial de molle, encontrando un bajo efecto antibacteriano del aceite esencial tanto para *S. aureus* como *E. coli*.

Guzmán & Rodríguez, (2021) evaluaron el efecto antibacteriano del extracto etanólico de hojas de Paico (A) y molle (B). Se empleó el método de Kirby-Bauer, con 10 repeticiones, se formaron tres grupos embebiendo discos con extractos de paico (A=500 mg/mL), molle (B=500 mg/mL) y una mezcla de ambos extractos 1:1 (A:B=500 mg/mL), Ciprofloxacino (5 µg) y agua destilada. El estudio fitoquímico mostró contener alcaloides, flavonoides y compuestos fenólicos, además se encontró que el extracto de paico al 50 % no tiene actividad antibacteriana, mientras el extracto de molle y el tratamiento con ambos extractos al 50% si tienen la actividad antibacteriana in vitro frente a *S. aureus*.

Alfaro-Pérez & Ruiz-Barrueto, (2018) evaluaron el efecto antibacteriano del extracto acuoso de las hojas de molle frente a la cepa de *S. aureus* ATCC-25923, empleándose la concentración mínima inhibitoria (CMI) y la concentración mínima bactericida (CMB). Se utilizó el método de microdilución y para la bacteria se utilizó el caldo Mueller-Hinton. Se ensayaron 10 concentraciones, el control negativo fue suero fisiológico y el control positivo penicilina 10 UI. Todos los ensayos se ejecutaron con 10 repeticiones, Se encontró que el extracto mostró una CIM al 40% y la CMB al 60%.

Fundamentación científica

Los principios activos, son componentes o sustancias químicas, cuya procedencia puede ser natural o sintética, las mismas que poseen actividad farmacoterapéutica; pudiendo administrarse por medio de dosis o concentraciones para alguna patología específica. Mientras que el aceite esencial viene a ser una sustancia volátil que generalmente presenta un olor fragante y se puede encontrar en hojas, plantas, flores u otra parte de la planta. Uno de las técnicas para obtener aceites esenciales es la hidrodestilación (Ghorbani et al., 2017).

La especie vegetal conocida en nuestro país como molle es un árbol robusto, con tallo frondoso, ramificado, siempre verde y puede alcanzar 15 metros de altura. Con hojas alternas, imparipinnadas, de 10-30 cm de longitud, con peciolo de 2-6 cm, generalmente con 21-27 foliolos en cada hoja, son sésiles, y se pueden presentar opuestos, alternas, la forma es lanceolada, y su tamaño entre 2,5-6 cm de largo y de 0.3-1 cm de ancho, con ápice agudo, el margen algo aserrado, membranacea ligeramente coriácea, generalmente glabros y con abundante resina aromática. Las flores son pequeñas, de color blanco hasta amarillo-verdoso, unisexuadas, su cáliz posee forma de copa, con cinco lóbulos ovados a semicirculares, de unos 0.5 mm de largo, insertos en la base de un disco anular. El fruto es una drupa, pequeña, carnosa, globoso, roja, brillante. Su taxonomía es la siguiente (Hanan Alipi et al., 2009):

Pertenece al Reino: *Plantae*; Subreino: *Traqueobionta*; Superdivisión: *Spermatophyta*; División: *Magnoliophyta*; Clase: *Magnoliopsida*; Subclase: *Rosidae*; Orden: *Sapindales*; Familia: *Anacardiaceae*; Género: *Schinus* y su Especie: *Schinus molle* L.

Schinus molle L contiene flavonoides, antocianinas y triterpenos, taninos, ácido gálico, glucosa, fructosa, aceites esenciales (0,5%), en la corteza y semillas tiene ácido esteárico; en el fruto hay aceites esenciales (2,4%). Además: cianidina-3-galactósido, cianidina-3-rutinósido y peonidina-3-glucósido (Bussmann et al., 2011, p.80), fórmula global $C_{24}H_{48}O_2$, también contiene beta-sitosterol; monoterpenos

(90,2%) [alfa-felandreno] (33,5%), beta-mirceno (25,7%), silvestreno (23,5%), paracimeno (4,8%) y alfa-pineno (2,7%) (Cajas, 2015).

El análisis organoléptico o también llamado análisis sensorial es el proceso o método o técnica mediante el cual se evalúan las propiedades organolépticas de un producto, cualquiera que sea, haciendo uso de los sentidos humanos. En términos coloquiales, es la evaluación del color, olor, sabor, textura y apariencia de cualquier producto. Estos análisis miden de manera precisa la respuesta de la persona a un producto, aísla las características sensoriales u organolépticas de cualquier tipo de producto y provee información útil en su desarrollo o cuando se quiere mejorar dicho producto. Donde el análisis sensorial asegura aceptación o rechazo del producto (García & Jaimez, 2017).

Staphylococcus aureus es un patógeno causante de abscesos en el lugar infectado, produciendo una respuesta inflamatoria con infiltración leucocitaria y de polimorfos-nucleares (PMN), macrófagos y de los fibroblastos. Existen dos caminos, el primero una respuesta celular del huésped, la segunda se logra cuando se extiende a los tejidos adyacentes o al torrente sanguíneo (Zendejas et al., 2014).

El aceite esencial de molle posee alcaloides, flavonoides y taninos, los que van a inhibir la enzima fosfolipasa A2 de esta bacteria, logrando su destrucción. (Al et al., 2017).

Se afirma que un compuesto químico tiene efecto antibacteriano, cuando esta sustancia exhibe la capacidad suficiente para inhibir el crecimiento bacteriano causando una lisis sin comprometer al organismo infectado (Fernando, 2004).

La prueba de difusión por disco se ha utilizado desde hace 80 años aproximadamente en laboratorios de microbiología. En 1950 los investigadores: Kirby, Bauer, Sherris y Turck determinaron los parámetros de los medios de cultivo, la temperatura y el espesor del agar. En 1966, se publicó sus resultados que se usan actualmente. (Cavalieri, 2009)

El antibiograma es una técnica que evalúa el comportamiento de un microorganismo frente a sustancias con actividad antimicrobiana, y predice la

eficacia clínica de un antibiótico. Allá por 1920 se hicieron las primeras pruebas de sensibilidad. Estas pruebas estaban basadas en la difusión y se generalizaron en la década de 1960. Con el objetivo de estandarización de la técnica se crearon diferentes instituciones con la misión de establecer los puntos de corte para diferenciar categorías clínicas de tratamiento de los microorganismos causantes de infecciones, estableciéndose como sensible, intermedio y resistente. A pesar del esfuerzo los puntos de corte definidos son muy dispares y aunque el progreso logrado es importante, particularmente en Europa, persistían hasta ahora las diferencias. Recién hasta hace poco que la International Organization for Standardization ha definido las categorías en función de la probabilidad del éxito o del fracaso terapéutico como:

Sensible: Se considera sensible cuando una cepa bacteriana logra ser inhibida *In vitro* por un antimicrobiano con elevada probabilidad de éxito terapéutico.

Intermedio: Se considera intermedio cuando una cepa bacteriana es inhibida *In vitro* por un antimicrobiano con efecto terapéutico incierto.

Resistente: Se considera resistente cuando una cepa bacteriana es inhibida *In vitro* por un antimicrobiano con elevada probabilidad de fracaso terapéutico. (Cantón, 2010).

Justificación de la investigación

Se justifica teóricamente ya que permitirá generar información y conocimientos referente al uso terapéutico del aceite esencial de las hojas de molle, con efecto antibacteriano sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 lleva de manera intrínseca la propuesta de ser una alternativa más en el tratamiento de las infecciones por este microorganismo y ser la fuente de algún principio activo que podría ser útil en farmacología, determina casi obligatoriamente que se estudie a nivel científico todos los aspectos relacionados a ellas.

También se justifica de manera metodológica, ya que pondrá a disposición un instrumento de recopilación de información relacionado con el estudio de aceites esencial como es el caso de las hojas de molle frente al tratamiento de las infecciones por microorganismos.

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, el estudio y la confirmación que el aceite esencial de molle tiene efecto antibacteriano deja abierta la posibilidad de su potencial utilidad y así permitir el beneficio de las personas con infección por este microorganismo.

Problema

¿Tiene actividad antibacteriana importante el aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *in vitro*?

Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable.	Dimensiones. (Factores).	Indicadores.	Tipo de escala de medición
<p>Actividad antibacteriana. Es cuando una sustancia química para inhibir o para eliminar el crecimiento de una población bacteriana, se puede realizar pruebas <i>In vitro</i> (Fica, 2005).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sumamente sensible • Muy sensible • Sensible • Nula 	<ul style="list-style-type: none"> • > 20mm • $>14 \leq 20$mm • >8mm • ≤ 14mm • < 8mm 	De intervalo
<p>Aceite esencial de <i>Schinus molle</i>: Dependiendo de la especie, son mezclas de sustancias que pueden contener entre 50 a 300 compuestos químicos diferentes, Las composición química varía con la zona de cultivo y las condiciones climatológicas, en el caso del molle contiene terpenos, alcaloides, flavonoides que le dotan de actividad antibacteriana (Ruiz et al., 2015)</p>	<p>Diluciones problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dilución 1 • Dilución 2 • Dilución 3 • Puro 	<p>Diluciones problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • 25 % • 50 % • 75 % • 100 % 	De intervalo

Hipótesis

H1: El aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” tiene una actividad antibacteriana importante sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ho: El aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” no tiene una actividad antibacteriana importante sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.

Objetivos específicos

1. Determinar las características físico químicas del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” en estudio.
2. Determinar la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.
3. Determinar la actividad antibacteriana del medicamento patrón ciprofloxacino sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.
4. Comparar la actividad antibacteriana entre el aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” y el medicamento patrón “ciprofloxacino” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.

7 Metodología

a) Tipo y diseño de investigación

Tipos de investigación: El presente trabajo de investigación fue de tipo básico, cuantitativo y experimental puro (Cabezas, et al., 2018)

Diseño de la investigación: Este estudio tendrá un diseño experimental, el cual se realizará repeticiones múltiples, con post prueba únicamente y se considerará un control positivo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

RG ₁ .	X ₁ .	O ₁ .
RG ₂ .	X ₂ .	O ₂ .
RG ₃ .	X ₃ .	O ₃ .
RG ₄ .	X ₄ .	O ₄ .
RG ₅ .	X ₅ .	O ₅ .

En donde:

RG₁₋₅: Grupos de cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

X₁: Aceite esencial al 100% (molle)

X₂: Aceite esencial al 75% (molle)

X₂: Aceite esencial al 50% (molle)

X₃: Aceite esencial al 25 % (molle)

X₄: Control positivo (ciprofloxacino)

O₁₋₅: Actividad antibacteriana (halo de inhibición).

b) Población, muestra y muestreo

Población

La población se define como un conjunto de juicios, documentos, personas, maquinas, aseveraciones los mimos que tienen características afines que llaman la atención del investigador y son indispensables en su estudio, dependiendo de la

conveniencia del investigador (Arias, et al., 2016).

Al ser una investigación experimental y trabajar con una cepa de *Staphylococcus aureus pura*.

Criterios de inclusión:

Se incluyeron los cultivos de *Staphylococcus aureus*, sembrados con 20 horas de anticipación, provenientes de la cepa ATCC 25923.

Criterios de exclusión:

Se excluyeron los cultivos de *Staphylococcus aureus*, contaminados o de otra cepa diferente a la cepa ATCC 25923.

Muestra

La muestra está representada por un grupo de unidades de una población, los que cumplen ciertos criterios de exclusión e inclusión, deben estar en una cantidad representativa y es factible de precisar sus características durante la elaboración del plan de investigación (Hernández, et al., 2014).

Estuvo constituida por cultivos de *Staphylococcus aureus* de la cepa ATCC 25923.

Técnica de muestreo

El Muestreo fue no probabilístico por conveniencia

c) **Técnicas e instrumentos de investigación**

Extracción de aceite esencial:

- De todas las ramas obtenidas, se seleccionaron las ramas más frondosas, con buena cantidad de hojas y algunas con frutos, cuidando de eliminar todas las partes que muestren alteraciones.
- En el laboratorio, se acondicionó el equipo de destilación por arrastre con vapor de agua y el recipiente para planta fue llenado en su totalidad.
- Se llenó el recipiente (caldera) con la cantidad de agua destilada necesaria y se dio inicio a la destilación, proporcionando fuego para hacer hervir el agua y generar el vapor.
- El vapor de agua atravesó la muestra, arrastrando al aceite esencial y juntos, en estado gaseoso, llegan al condensador donde se condensó y pasaron al estado líquido.
- El agua y el aceite esencial se acumularon en el dispositivo llamado florentino, donde se produce la separación de ambas sustancias porque al enfriar ya no son miscibles.
- Terminada la destilación, se procedió a separar el aceite esencial del hidrolato mediante un embudo de separación.
- Una vez, separado el aceite, se sometió a un proceso de secado, añadiéndole cierta cantidad de cloruro de calcio, sustancia capaz de retirar el agua residual del seno del aceite esencial.
- El aceite obtenido se colocó en frasco ámbar de tamaño apropiado y se almacenó a una temperatura de 4°C hasta su posterior uso.

Actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923:
(Cavalieri, 2009)

Preparación del inóculo

Preparación del 0,5 standard de Mcfarland (Cavalieri, 2009)

Reactivos

1. Cloruro de Bario anhídrido 1 %
2. Ácido sulfúrico puro y frío 1 %

Método de Preparación

1. Se añadió 0,5 mL de Cloruro de Bario al 1% a 99,5 mL de ácido sulfúrico al 1 %.
2. Se agito suavemente para mezclar completamente
3. Se colocó 5 mL de la solución de McFarland en 5 tubos de ensayo de 7 x 10.
4. La turbidez equivalente debe ser de $1,5 \times 10^8$ células.
5. Los tubos con la solución de 0.5 McFarland se guardaron en oscuridad, a temperatura ambiente.

Método del medio de cultivo líquido:

Se seleccionó de 3-5 colonias de la placa Petri de 18-24 h y sembrarlas en 5 ml de medio tripticasa soja, luego se incubó en una estufa a 35°C durante 2-6 h hasta lograr una turbidez del 0.5 de la escala de MacFarland.

Inoculación de las placas.

Las placas conteniendo el agar se inocularon, sin dejar espacios libres. Se logra deslizado un escobillón sobre la parte superior del agar hasta por tres veces, y se rotó la placa en ángulo de 60° hasta lograr una siembra uniforme.

Dejar secar de 3-5 min antes de colocar los discos.

Técnica de colocación de los discos.

1. Se colocaron los embebidos con las muestras.
2. Nos aseguramos que los discos estén en contacto adecuado con la superficie del agar.
3. Cuidamos que los discos no estén a menos de 15 mm del borde de la placa evitando que los halos de inhibición se superpongan.

4. Las placas se incubaron en posición invertida (el agar se coloca en la parte superior de la placa), en grupos de dos placas y a una temperatura de 35°C en una atmósfera aeróbica antes de que transcurran 15 min.
5. Las placas Petri fueron incubadas durante 16-18 h.

Lectura de los resultados

1. Posterior de las 18 h de incubación, se realizó la lectura de los diámetros de los halos de inhibición haciendo uso de una regla.
2. La interpretación de los resultados se realizó de acuerdo con las normas del CLSI.

Método Kirby – Bauer

1. Una vez reactivada la cepa *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, en cada placa con el medio de cultivo se colocaron 3 discos. La posición de los discos debe estar en los vértices de un triángulo equilátero imaginario.
2. Se trabajó con 3 placas por cada dilución y 1 placa para la sustancia patrón que es el ciprofloxacino.
3. Cada uno de los discos es portador de 10 µL de cada uno de los tratamientos y los estándares (Ruiz, 2005).
4. Se llevó a incubación por 48 horas a 25°C.
5. Culminado el tiempo de incubación se midieron y se leyeron las placas.

d) Procesamiento y análisis de la información

La data de las medidas de las zonas de inhibición será ingresada en una base de datos del software estadístico SPSS versión 25. Se analizó la normalidad de los datos a través de la prueba de Shapiro-Wilk. Finalmente, los datos fueron

analizados mediante el análisis de varianza ANOVA y, asumiendo medias diferenciadas, se realizó la prueba post hoc HSD Tukey. (Guerra, 2014).

8 Resultados

Tabla 1

Características fisicoquímicas del aceite esencial de Schinus molle L. "molle"

Parámetros físico-químicos	Resultado
Color	Amarillo claro
Olor	Característico
Sabor	Astringente
Aspecto	Transparente
Textura	Oleosa
Solubilidad en aceite mineral	Soluble 1:1
Solubilidad en agua	Parcialmente Soluble 1:10
Solubilidad en etanol al 70 %	Soluble en proporción 1:1
pH	5.393 ± 0.235442845
Densidad	0.9216 ± 0.007660287 g/mL
Índice de refracción.	1.46 ± 0.01
Índice de acidez.	1.899 ± 0.013892444 mg KOH/g

Interpretación:

En la tabla 1, se presentan los resultados del análisis del aceite esencial de molle. Tenemos entonces un aceite cuyos caracteres organolépticos son bastante comunes, de tal manera que es amarillo claro, huele a molle, de sabor picante y muy parecido al aceite de cocina. Como cualquier aceite esencial es parcialmente soluble en agua, soluble en etanol puro y en aceite mineral. Su pH es ligeramente ácido, densidad menor al agua. Un IR de 1.46 y un índice de acidez relativamente bajo.

Tabla 2

Valores promedio de los halos de inhibición al evaluar la actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus Molle L.* “molle”, sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *in vitro*

Muestra	Diámetro del halo de inhibición
	(mm) ($\bar{X} \pm DS$)
Ac. Es. al 25%	7.85 \pm 0.025166115
Ac. Es. al 50%	13.5 \pm 0.29439203
Ac. Es. al 75%	23 \pm 2.7080128
Ac. Es. al 100%	29.75 \pm 1.50
Ciprofloxacino	27.25 \pm 1.70782513

Interpretación:

En la Tabla 2 se muestran los valores promedio de los halos de inhibición de la actividad antibacteriana del aceite de molle (Con 3 repeticiones) y también para el ciprofloxacino, que es el fármaco patrón, siendo las concentraciones al 75 % y 100 % las que tienen mayor actividad antibacteriana antimicrobiana (Sensible: ≥ 17 mm) y que las dosis de 25 y 50 % no tienen una buena actividad antibacteriana sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 *in vitro*. El aceite al 100 % es más activo que el fármaco patrón.

Tabla 3

Determinación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de Schinus molle L. “molle” sobre Staphylococcus aureus ATCC 25923 in vitro

ANOVA						
Schinus molle L.						
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig	
Entre grupos	1553.644	3	825.267	395.977	0.000	
Dentro de grupos	33.1	15	2044			
Total	1586.744	18				
POST ANOVA						
HDS Tukey						
Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.005				
		1	2	3	4	
Molle 25 %	5	8.1				
Molle 50 %	5		13.5			
Molle 75 %	5			23.55		
Molle 100 %	5				32.122	
Sig		1.000	1.000		1.000	

Fuente: Salida SPSS

Interpretación.

En la Tabla 3 se observa un valor de Fisher $F = 395,977$ con significancia del $p = 0,000$, ($p < 0.05$), demostrando estadísticamente actividad antibacteriana del aceite esencial de molle sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro. También la prueba de Tukey toma las concentraciones de los aceites esenciales en cuatro grupos distintos, en el que el aceite al 100% es más efectivo.

Tabla 4

Comparación de la actividad antibacteriana entre el aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” y el medicamento patrón “Ciprofloxacino” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.

ANOVA					
Schinus molle L. Vs Ciprofloxacino					
Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Entre grupos	1866.25	5	855.266	389.845	0.000
Dentro de grupos	35.7	15	1800.12		
Total	1901.95	20			
POST ANOVA					
HDS Tukey					
Grupo	N	Subconjunto para alfa = 0.005			
		1	2	3	4
Molle 25 %	5	8.1			
Molle 50 %	5		13.5		
Molle 75 %	5			23.55	
Ciprofloxacino	5			32.89	
Molle 100 %	5				32.122
Sig		1.000	0.812		0.389

Interpretación:

En la Tabla 4 se muestra un valor de Fisher de 389,845 con $p = 0,000$ ($p < 0,05$), demostrado una actividad antibacteriana significativa de aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” y del ciprofloxacino sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro. También La prueba de Tukey (POST ANOVA), evidencia que, de las cuatro muestras de aceite esencial, el aceite al 100% es más efectivo.

9 Análisis y discusión

El aceite esencial de las hojas de *Schinus molle* L, “molle” fue obtenido por arrastre de vapor con agua, las muestras vegetales procedieron de la berma central de la avenida América sur de la ciudad de Trujillo, Provincia de Trujillo, cultivadas a 40 msnm aproximadamente, con un rendimiento 2.5 %. En la tabla 1, donde se muestran las características fisicoquímicas determinadas para el aceite esencial en investigación, es un producto oleoso de color amarillo claro, transparente, que son características comunes a todos los aceites esenciales; pero es de sabor astringente y con olor característico a la planta de molle. La densidad del mismo fue de 0.9216 g/mL, valor que está dentro del rango que refiere la teoría que refiere que la densidad relativa se encuentra entre 0.840 y 0.960 porque existen muchos aceites, como el aceite esencial de clavo de olor, debido a esta propiedad la gran mayoría de aceites esenciales flotan en el agua y se sitúan en la parte superior. Adicionalmente, la densidad de un aceite muestra un comportamiento inversamente proporcional con la temperatura, si incrementa la temperatura, la densidad disminuye porque el aceite se dilata (Las Valdesas, 2020).

La tabla 1 muestra los resultados del análisis de solubilidad del aceite esencial de molle obtenido y sujeto a estudio en el presente trabajo de investigación, observando que tal y como era de esperarse según los conocimientos teóricos aceptados y que no necesitan mayor discusión, tenemos un aceite esencial completamente soluble en aceite mineral porque son de la misma naturaleza química, esto es que los 2 son no polares. La solubilidad en alcohol de 70 % es en la proporción 1:1 y se puede afirmar que el aceite en estudio es soluble en alcohol de 70 %. y tal como debe esperarse es parcialmente soluble en agua, siendo la máxima proporción 1mL de aceite en 10 mL de agua.

En cuanto a los resultados de pH, índice de refracción e índice de acidez, al compararlos con los valores obtenidos por Ricalde & Plaza, (2017), estos no difieren mucho, por ejemplo, el pH obtenido de 5.393 frente al rango de pH reportado de 4,489 y 5,315, donde la diferencia es de 6 centésimas (no significativa si aplicamos

la desviación estándar), aclarando que nuestro aceite es menos ácido, lo que es mucho mejor. El índice de refracción obtenido fue de 1.46 frente al rango reportado de 1,476 a 1,484 con una centésima de diferencia del límite inferior, lo que tampoco es muy significativo y no es una gran diferencia. El índice de acidez obtenido fue de 1.899 mg KOH/g frente al reportado de 1,958 – 2,938, que, aunque es menor que el valor del límite inferior del rango reportado, esto significa que nuestro aceite tiene menos acidez que lo reportado por el autor y por lo tanto es mejor.

En la tabla 3, los valores promedio de los halos de inhibición, nos muestran que para las 4 concentraciones ensayadas 25 %, 50 %, 75 % y 100 % el diámetro promedio de los halos de inhibición son 7.85 mm, 13.5 mm, 23 mm y 29.75 mm respectivamente. Estos valores de acuerdo con según el estándar M60 del CLSI. (CLSI, 2017), que considera que el grado de susceptibilidad se debe interpretar como: Sensible: ≥ 17 mm, Intermedio: 14 a 16 mm, Resistente: ≤ 13 mm.

Entonces, el aceite esencial de *Schinus molle* L “molle” a las concentraciones de 25 % y 50 % están en el rango de resistente; en cambio el aceite esencial de molle a las concentraciones de 75.00 % y 100.00 % se encuentran en el rango sensible. Por otro lado, el diámetro promedio del halo de inhibición del fármaco patrón Ciprofloxacino es de 27.25 mm, que tal y como se espera está dentro del rango sensible, se infiere que el aceite esencial de molle al 50 % presenta una actividad farmacológica “in vitro” (23 mm de diámetro del halo de inhibición) ligeramente menor frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (27.25 mm de diámetro del halo de inhibición) y que a la concentración del 100 % su actividad farmacológica “in vitro” es ligeramente mayor (29.75 mm de diámetro del halo de inhibición frente a 27.25 mm).

10 Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. El aceite esencial obtenido de las hojas de *Schinus molle* L. “molle” es amarillo claro, transparente, oleoso, astringente y con olor característico a molle. Es soluble en alcohol de 70 %, completamente soluble en aceite mineral y parcialmente soluble en agua. Su pH es de 5.393. su densidad es de 0.9216, con un índice de refracción de 1.46 y un índice de acidez de 1.899 mg de KOH/g de aceite.
2. La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” al 100%, 75%, 50% y 25 % sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro, cuantificada tomando como base el diámetro del halo de inhibición y su contrastación con las normas de CLSI fue que a las concentraciones de 25 y 50 % la actividad está en el rango resistente; y las concentraciones 75 y 100 % se encuentran en el rango sensible.
3. La actividad antibacteriana del medicamento patrón ciprofloxacino sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro se encuentra en el rango sensible, pues el diámetro promedio de halo de inhibición es de 27.25.
4. La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” al 25 y 50% es muy pobre, en comparación con el medicamento patrón “ciprofloxacino” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.
5. La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” al 50%, a pesar de estar en el rango sensible, es menor que la del medicamento patrón “ciprofloxacino” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.
6. La actividad antibacteriana del aceite esencial de *Schinus molle* L. “molle” al 100 % es ligeramente mejor, en comparación con el

medicamento patrón “ciprofloxacino” sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.

Recomendaciones

1. Se recomienda seguir realizando investigaciones con el aceite esencial de molle ya que existen estudios que demuestran su actividad farmacológica in vitro, como antiinflamatorio, antimicótica, antioxidante, citotóxico, etc.
2. Realizar más estudios con el aceite esencial de molle como una potencial medicina para el tratamiento del cáncer debido al contenido de alcaloides y compuestos fenólicos como componentes bioactivos.

11 Referencia Bibliográfica

- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Novales, MGM (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63 (2), 201-206.
- Busmann, R., Glenn, A., Sharon, D., Chait, G., Díaz, D., et al. (2011) Proving that traditional knowledge works: The antibacterial activity of Northern Peruvian medicinal plants. *Ethnobot Res Appl*; 9:67–98
- Cajas, D. (2015) Essential Oil *Schinus molle* L. (Molle) As An Antimicrobial Potential On *Streptococcus Mutans*. *Study In Vitro*. *Kiru*;12(2):8–14
- Cantón, R. (2010). Lectura Interpretada del Antibiograma: Una Necesidad Clínica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 28(6), 375–385. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.01.001>
- Cavaliere, S. J. (2009). *Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana* (1st ed., Vol. 1). American Society for Microbiology. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
- Fernando, J. (2004) Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana. *Rev. ELSEIVER*; 23(3): 116-124.
- Furtado, F. (2019) *Schinus molle* essential oil as a potential source of bioactive compounds: antifungal and antibacterial properties. *Journal of applied microbiology*, 126(2), 516–522.

- García-Ahued, G. A., & Jaimez Ordaz, J. (2017). *Análisis sensorial de alimentos*. ms, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/m1.html>
- Ghorbani, A., Esmailizadeh, M. (2017) Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *J Tradit Complement Med*; 7(4):433–40
- Gómez, E. (2017) Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de *Schinus Molle* (molle) sobre *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. [tesis pre grado]. Universidad César Vallejo, Perú.
- Hanan, A. M., Mondragón, J., Vibrans, H., & Tenorio, P. (2009). *Schinus MOLLE L.* *Schinus molle* - ficha informativa. Retrieved March 14, 2023, from <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/anacardiaceae/schinus-molle/fichas/ficha.htm>
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.
- Guzmán, E., & Rodríguez, E. (2021). *Efecto antibacteriano in vitro del extracto etanólico de las hojas de *Chenopodium ambrosioides* L “Paico” y *Schinus molle* “Molle” frente a cepas de “*Staphylococcus aureus*” 2021* (Licenciatura). Universidad Privada de Huancayo “Franklin Roosevelt”.
- Las Valdesas. (n.d.). *¿Cuál es la densidad del aceite?* Aceite de Las Valdesas: aceite de oliva virgen extra online. Retrieved March 15, 2023, from <https://www.aceitedelasvaldesas.com/faq/varios/densidad-del-aceite/>

- Ljalem, H., Unnithan, C. (Setiembre del 2019) Composición química y actividad antibacterial de aceite esencial de Schinus molle. Recuperado el 31 de mayo del 2020 de:
https://www.researchgate.net/publication/336084865_CHEMICAL_COMPOSITION_AND_ANTIBACTERIAL_ACTIVITY_OF_ESSENTIAL_OIL_OF_SCHINUS_MOLLE
- Pacheco, K., Lázaro, M. (2017) Caracterización química y efecto antimicrobiano del aceite esencial de Schinus molle L. “molle” obtenido por el método de arrastre con vapor. [tesis pre grado]. Universidad Nacional del Callao, Perú.
- Requejo. E. (2018) Actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de las hojas de Schinus molle L. (MOLLE) frente a cultivos de Staphylococcus aureus. [tesis pre grado]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Perú.
- Rivadeneira, D., Álvarez P. (2015) Aceite esencial de schinus molle l. (molle) como potencial antimicrobiano sobre streptococcusmutans mutans (ATCC 25175). KIRU;12(2):8-14.
- Simionatto, E., Chagas, M.O., Peres, M., Hess, S., Silva, C., et al. (2011) Chemical Composition and Biological Activities of Leaves Essential Oil From *Schinus molle* (Anacardiaceae). J Essent Oil Bear Plants;14(5):590–9.
- Turchetti, G., Garzoli, S., Laghezza Masci, V., Sabia, C., Iseppi, R., & Giacomello, P. et al. (2020). Antimicrobial Testing of Schinus molle (L.) Leaf Extracts and Fractions Followed by GC-MS Investigation of Biological Active

Fractions. *Molecules*, 25(8),

1977.

<https://doi.org/10.3390/molecules25081977>

Villanueva, G. (2019) Efecto antibacteriano in vitro del extracto alcohólico de Psidium Guajava L. (guayaba) sobre staphylococcus aureus. [tesis de grado]. Universidad Antenor Orrego, Perú.

Zendejas, G., Avalos H., Soto M. (2014) Microbiología general de Staphylococcus aureus: Generalidades, patogenicidad y métodos de identificación. Rev Biomed; 25:129-143

12 Agradecimiento

A Dios, por su fuerza en todo momento.

A mis papás, familiares y amigos por sus palabras de aliento.

A mis docentes por sus conocimientos.

Gracias.

13 Anexos

Anexo 1

Autorización de la institución donde se va a realizar la recolección de los datos



**SOLUCIONES NATURALES
AL NATURAL S.R.L.**
JR. JOSE SABOGAL NRO. 313 URB. PALERMO – TRUJILLO
TRUJILLO- LA LIBERTAD
RUC 20601408288 - TELEFONO 360453

Trujillo 15 Junio 2022

**AUTORIZACION DE USO DE AMBIENTE Y EQUIPO PARA
REALIZACION DE TESIS**

Srta. IRIS MARLENY LAVADO PONCE

Alumna de la Universidad San Pedro

De mi consideración:


Evaluada la solicitud verbal sobre el permiso para usar nuestros ambientes y algún equipo de laboratorio para la realización de las actividades inherentes a su trabajo de investigación o Tesis:

Actividad antibacteriana del aceite esencial del *Schinus molle* L. “molle” en cultivos de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro.

Como en que en algún momento he dictado clases en las aulas de la USP-Filial Trujillo, tengo el agrado de dirigirme a Ud. a efectos de informarle que es nuestra voluntad otorgarle de manera gratuita, la autorización para la libre disponibilidad de las áreas del local de nuestra empresa, para que pueda realizar su tesis y así poder optar el Grado de Químico Farmacéutico. También me permito indicarle que Ud. esta bajo la dirección de su asesor el Q.F. Mg. Felipe Rubén Rubio López y que Ud debe proveerse de los reactivos y otros insumos que sean necesarios para la realización de las actividades inherentes a su tesis.

Deseándole el éxito debido.

Atentamente



Carlos Naval Sopan Benaute
Gerente

Anexo 2:

Ficha de recolección de datos (instrumento)

ANALISIS DEL ACEITE ESENCIAL

Parámetro	Resultados		
Color	Am. Claro	Am. Claro	Am. Claro
Olor	A molle	A molle	A molle
Sabor	Astringente	Astringente	Astringente
Aspecto	Transparente	Transparente	Transparente
Solubilidad (aceite mineral)	1:1	1:1	1:1
Solubilidad en agua	1:10	1:10	1:10
Solubilidad en etanol 70 %	1:1	1:1	1:1
pH	5.41	5.62	5.15
Densidad	0.9234	0.9132	0.9282
Índice de refracción	1.47	1.46	1.45
Índice de acidez	1.892	1.915	1.89

DIAMETROS DE LOS HALOS DE INHIBICION

Muestra	Diametro del Halo
Ac. Es. al 25%	7.5
	7.9
	8.1
	8.1
Ac. Es. al 50%	13.9
	13.2
	13.4
	13.2
Ac. Es. al 75%	27
	21
	22
	22
Ac. Es. al 100%	29
	32
	29
	29
Ciprofloxacino	27
	28
	29
	25

Anexo 3

Matriz de consistencia

Problema	Variables	Hipótesis	Objetivos de la Investigación	Metodología
<p>¿Tendrá actividad antibacteriana el aceite esencial del Schinus Molle (molle) en cultivos de <i>Staphylococcus aureus</i> in vitro?</p>	<p>VI: Actividad antibacteriana</p> <p>VI: Aceite esencial de Schinus Molle (molle)</p>	<p>H1: El aceite esencial del molle (Schinus Molle) tiene actividad antibacteriana sobre <i>Staphylococcus aureus</i> in vitro</p> <p>Ho: El aceite esencial del molle (Schinus Molle) no tiene actividad antibacteriana sobre <i>Staphylococcus aureus</i> in vitro</p>	<p>Objetivo general: Evaluar la actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 in vitro</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar las características físico químicas del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” 2. Determinar la actividad antibacteriana del aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” al 100%, 75%, 50% y 25 % sobre <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 	<p>Tipo de investigación: Básica, cuantitativa y experimental.</p> <p>Diseño de investigación: Experimental con post prueba</p> <p>Población: Al ser una investigación experimental y trabajar con una cepa de <i>Staphylococcus aureus pura</i> (cepa ATCC 25923) no es necesario consignar una población.</p> <p>Muestra: Estará constituida por todos los cultivos de <i>Staphylococcus aureus</i> derivados de la cepa ATCC 25923.</p> <p>Técnica e instrumento de investigación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extracción de aceite esencial: 2. Preparación del inóculo 3. Inoculación de las placas. 4. Técnica de colocación de los discos. 5. Lectura de los resultados

			<p>in vitro.</p> <p>3. Determinar la actividad antibacteriana del medicamento patrón ciprofloxacino sobre <i>Staphyloccus aureus</i> ATCC 25923 in vitro.</p> <p>4. Comparar la actividad antibacteriana entre el aceite esencial de <i>Schinus molle</i> L. “molle” al 100%, 75%, 50% y 25 % y el medicamento patrón “fluconazol” sobre <i>Staphyloccus aureus</i> ATCC 25923 in vitro.</p>	
--	--	--	--	--

Anexo 4

Base de datos parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Resultados	
	Promedio	Desv. Est.
Color	Am. Claro	
Olor	A molle	
Sabor	Astringente	
Aspecto	Transparente	
Solubilidad en aceite mineral	1:1	
Solubilidad en agua	1:10	
Solubilidad en etanol al 70 %	1:1	
pH	5.39	0.235442845
Densidad	0.92	0.007660287
Índice de refracción	1.47	0.01
Índice de acidez	1.899	0.013892444

Base de datos parámetros fisicoquímicos

Muestra	Diámetro del halo de inhibición	
	Promedio (mm)	Desv. Est.
Ac. Es. al 25%	7.85	0.025166115
Ac. Es. al 50%	13.5	0.29439203
Ac. Es. al 75%	23	2.7080128
Ac. Es. al 100%	29.75	1.5
Ciprofloxacino	27.25	1.70782513

Anexo 5

Formato de publicación en repositorio.



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

TIM			
LAVADO PONCE IRIS MARLENY		44307679	irislavado15@hotmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
X	Tesis	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
	Bachiller	X	Título Profesional
			Título Segunda Especialidad
			Maestría
			Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
<p>Actividad antibacteriana del aceite esencial del <i>Schinus molle</i> L. “molle” en cultivos de <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 in vitro</p>			
5. Programa Académico			
FARMACIA Y BIOQUIMICA			
6. Tipo de Acceso al Documento			
X	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)		Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess/) ^(*)
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶

Lugar Día Mes Año
Chimbote 19 09 23




Firma

Importante

¹ Según Resolución de Consejo Directiva N. 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, Inciso 8.2.
² Ley N. 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
³ Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de firma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
⁴ En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra de acuerdo a la directiva N. 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7), que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
⁵ Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otras. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
⁶ Según el inciso 12.2 del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales (RENATI). Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI a través del Repositorio ALCIA.

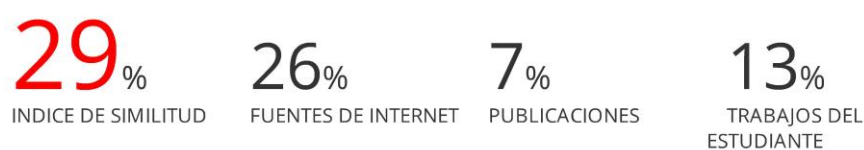
Nota: - En caso de falsedad en los datos se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Anexo 6

Reporte de Similitud

Actividad antibacteriana del aceite esencial del *Schinus molle* L.
"molle" en cultivos de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 in vitro

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repositorio.uigv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uroosevelt.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

9	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	1 %
10	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	1library.co Fuente de Internet	1 %
14	doku.pub Fuente de Internet	1 %
15	repositorio.upagu.edu.pe Fuente de Internet	1 %
16	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	1 %
17	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
19	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

21	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
23	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Universidad Católica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
25	cdn.atenaeditora.com.br Fuente de Internet	<1 %
26	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	www.alfa-editores.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
29	www.biologia.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
30	xerojardineriaenelmundo.blogspot.com Fuente de Internet	<1 %
31	Abir Razzak, Ramzi Khiari, Younes Moussaoui, Naceur Belgacem. "Chapter 18 Schinus Molle:	<1 %

Currently Status and Opportunity", Springer
Science and Business Media LLC, 2023

Publicación

32	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
33	saber.ucv.ve Fuente de Internet	<1 %
34	seq.es Fuente de Internet	<1 %
35	Submitted to Universidad Wiener Trabajo del estudiante	<1 %
36	periodicos.pucpr.br Fuente de Internet	<1 %
37	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo