

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



**Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare*  
(orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**Autor (es)**

Flores Mejia Leidy  
Sandoval campos Ermila

**Asesor**

Torres Solano Carol Giovanna  
(Código ORCID: 0000-0002-2313-3039)

**Nuevo Chimbote – Perú**

**2023**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL	i
ÍNDICE DE TABLAS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
PALABRA CLAVE	iv
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	1-8
METODOLOGÍA	
Tipo y Diseño de investigación	9
Población - Muestra y Muestreo	10
Técnicas e instrumentos de investigación	11-12
Procesamiento y análisis de la información	13
RESULTADOS	14-17
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	18-19
CONCLUSIONES	20
RECOMENDACIONES	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23-26
ANEXOS	27-35

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Porcentaje de rendimiento al obtener el aceite esencial de las hojas de <i>Origanum vulgare</i> (orégano)	14
<b>Tabla 2</b>	Estudio fisicoquímico del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano)	15

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Promedio del diámetro de los halos de inhibición al evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	16
<b>Figura 2</b>	Porcentaje de inhibición antibacteriana del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	17

### **Palabra clave**

<b>Tema</b>	antibacteriano
<b>Especialidad</b>	Farmacoterapia

### **Keywords**

<b>Subject</b>	antibacterial
<b>Speciality</b>	phytotherapy

### **Línea de investigación**

<b>Línea de investigación</b>	Recursos naturales y terapéuticos
<b>Área</b>	Ciencias médicas y de la salud
<b>Subarea</b>	Medicina básica
<b>Disciplina</b>	Farmacología y farmacia

## Constancia de originalidad (firmada por el vicerrector de investigación)



### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

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

#### HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 " del (a) estudiante: **FLORES MEJIA LEIDY** , identificado(a) con Código N° **1317100229**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **28%**, 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, 07 de noviembre 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.

## **Título**

Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## 1 Resumen

La presente investigación pretendió determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Utilizó aceite esencial de orégano y cultivos bacterianos de *Staphylococcus aureus*, para lo cual se prepararon 05 placas por cultivos bacteriano conteniendo agar Mueller Hilton, también se prepararon discos de papel y se embebieron con los tratamientos oxacilina y aceite esencial a concentraciones de 100, 75, 50, 25% se incubaron y se evaluaron el tamaño de los diámetros de halos de inhibición. Se obtuvo un porcentaje de rendimiento del aceite del 2,6%, se identificaron los parámetros fisicoquímicos como color, olor y sabor, densidad e índice de refracción encontrándose dentro de los parámetros normales, mientras que el aceite de orégano puro presentó mayor eficacia antibacteriana (83,67%). Por tanto, se pudo concluir que el aceite esencial de las hojas de orégano es antibacteriano sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, in vitro.

**Palabras clave:** Actividad antibacteriana, aceite esencial, *Origanum vulgare*, (orégano), *Staphylococcus aureus*.



## 2 Abstract

The present investigation aimed to determine the antibacterial effect of the essential oil of *Origanum vulgare* (oregano) against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. It used oregano essential oil and bacterial cultures of *Staphylococcus aureus*, for which 05 plates were prepared for bacterial cultures containing Mueller Hilton agar. , paper discs were also prepared and soaked with the oxacilina and essential oil treatments at concentrations of 100, 75, 50, 25%, incubated and the size of the diameters of the inhibition zones were evaluated. A percentage of oil yield of 2.6% was obtained, physicochemical parameters such as color, odor and flavor, density and refractive index were identified, being within normal parameters, while pure oregano oil presented greater antibacterial efficacy ( 83.67%). Therefore, it could be concluded that the essential oil of oregano leaves is antibacterial on *Staphylococcus aureus* strains, in vitro.

**Keywords:** Antibacterial activity, essential oil, *Origanum vulgare*, (oregano), *Staphylococcus aureus*.

### 3 Introducción

#### Antecedentes y fundamentación científica

En el trabajo de investigación de Gonzales (2023), se evaluó la actividad antibacteriana del aceite esencial de orégano sobre cepas de *Staphylococcus aureus*. El estudio se desarrolló in vitro, cuantitativo, considerándose 24 placas en agar Müller Hilton divididas en cuatro grupos: Donde se tuvo seis placas para control negativo, seis placas con Amoxicilina 20 mg/Ácido Clavulánico 10 mg, seis placas con el aceite al 60%, y el resto de placas al 80%, las placas se incubaron a 37°C durante 24 horas, la actividad fue medida midiendo los halos de inhibición bacteriana, se encontró que el primer grupo presentó un diámetro de halo promedio de 6 mm, el grupo que recibió el medicamento fue de 30.73, el de aceite al 60% fue de 24.75, mientras que el grupo que recibió el aceite al 80% presentó un diámetro promedio de 32.50. Se concluyó que el aceite esencial de orégano tiene efecto antibacteriano sobre cultivos de *Staphylococcus aureus*.

Por otro lado, Ochoa (2019), buscó determinar la actividad antibacteriana del aceite de orégano sobre *Haemophilus influenzae* ATCC 10211 en comparación con el medicamento amoxicilina-ácido clavulánico. La investigación se desarrolló in vitro. Para alcanzar sus fines se empleó el aceite a concentraciones del 25, 50, 75 y 100%, así como amoxicilina con ácido clavulánico 20 µg/10 µg, además de un grupo control conteniendo dimetilsulfóxido, considerándose 10 repeticiones por cada grupo experimental, se encontró que el aceite de orégano puro, presentó un halo de inhibición de 17.10 mm no superando al grupo amoxicilina-ácido clavulánico con 22.50 mm. Se observó que la inhibición fue dosis dependiente, concluyéndose que el aceite de orégano es antibacteriano frente a *Haemophilus influenzae* ATC 10211.

Así mismo Vela. (2022). Estudio la actividad antibacteriana de una mezcla de aceite esencial de orégano y de romero frente a *Staphylococcus aureus* (EA) y *Escherichia coli* (EC). El trabajo fue experimental, se formaron cinco grupos el

primero fue el blanco y recibió alcohol etílico al 70%, otro grupo tuvo discos embebidos con 5 ug de ciprofloxacino y los tratamientos fueron discos con la mezcla a concentraciones del 50, 75 y 100%. La técnica de Kirby – Bauer, se evaluó mediante un antibiograma en placas conteniendo Agar Muller-Hinton inoculadas con los microorganismos. Se incubaron a 37°C por un periodo de 24 horas. Se encontraron que las mezclas lograron halos de inhibición de 16mm (50%); 20,1mm (75%); y 25mm (100%) para EA, mientras que para EC fueron de 11,1mm (50%); 16,2mm (75%); y 21,9 mm (100%), así mismo para ciprofloxacino fue de 28,6mm (EA) y 37 mm (EC) y de 6 mm para ambas cepas (alcohol 70°). Se concluyó que la mezcla de aceites posee mayor actividad antibacteriana.

Lachos & López (2022). Estudiaron el efecto antibacteriano del aceite de orégano sobre *Staphylococcus aureus* (SA) cepa ATCC 25923. La investigación fue experimental, cualitativa, prospectiva, se empleó el método de difusión en pozo, se emplearon como control negativo dimetilsulfóxido, control positivo ciprofloxacino y el aceite de orégano en dosis de 50, 75 y 100% por disco. Se encontraron halos de inhibición de 11,16 mm (50%), de 13,13 mm (75%) y de 14,91 mm (100%), DMSO con 6,13 mm de halo y ciprofloxacino de 27,83 mm de halo de inhibición. El aceite esencial de orégano presentó actividad antibacteriana In vitro sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ruiz, (2019). Realizó una investigación del efecto antibacteriano del aceite de orégano sobre *Salmonella typhi* (ST). La investigación fue de tipo experimental in vitro, en donde se empleó el aceite esencial de orégano a las concentraciones de 5, 25, 50, 75 y 100%, además de ST y como estándar farmacológico se utilizó ciprofloxacino, encontrándose mayor eficacia antibacteriana con los aceites a dosis de 75% y 100% con una eficacia similar al grupo ciprofloxacino identificó turbidez. Se concluye que el aceite esencial de orégano es eficaz frente a cepas de salmonella typhi.

Moreno, (2020). Estudio la investigación evaluó la actividad antibacteriana de los extractos alcohólicos de salvia, tomillo y orégano frente a *Staphylococcus aureus*

(SA), *Pseudomonas aeruginosa* (PA) y *Escherichia coli* (EC). El modelo fue experimental, se empleó el método de Kirby – Bauer y extractos etanólicos, se encontró que el extracto de orégano presentó mejor efecto contra SA (10.44 mm), EC (9.88 mm) y PA (9.77mm). Para el caso de *Salvia officinalis*, SA (20.88 mm), EC (11.33 mm), SA (12.99 mm). Con *Thymus vulgaris* SA (24.66 mm), EC (12.33 mm) y PA (11.11 mm). Se encontró que los tres extractos no presentaron actividad bactericida determinó que ninguno de los tres extractos etanólicos tuvieron efecto bactericida, observándose mayor efecto con orégano, seguido de salvia y tomillo.

Cui et al., (2019). Estudiaron aceite de orégano ejerce su efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (MRSA), ya que es altamente patógeno y resistente a múltiples fármacos. El aceite esencial de orégano es un agente antibacteriano natural eficaz y se ha demostrado que es eficaz para inhibir el MRSA. En este experimento, se estudiaron los efectos del aceite esencial de orégano sobre el sistema respiratorio, el metabolismo energético y el material genético de MRSA con el metabolismo como punto de partida. Los resultados indican que el aceite esencial causaría daños irreversibles en la membrana celular de MRSA además de lograr inhibir la vía del ciclo del Krebs, posiblemente debido a la acción del carvacrol.

Luo et al, (2022). Evaluaron la actividad antibacteriana del aceite esencial de orégano contra *Vibrio vulnificus* y su posible mecanismo de inhibición. La concentración mínima inhibitoria fue 0,06 y la mínima bactericida de 0,15  $\mu\text{L}/\text{mL}$ . En comparación con las bacterias no tratadas, el AEO redujo la concentración de trifosfato de adenosina (ATP) intracelular, hiperpolarizó la membrana celular, aumentó el nivel de especies reactivas de oxígeno (ROS) e incremento de la concentración de malondialdehído intracelular (MDA), pero no hubo ADN evidente, daño a la concentración de prueba de AEO. Se indicó que la AEO inactivaba *V. vulnificus* al generar ROS que provocaban la peroxidación de lípidos sobre las membranas de las células, reduciendo la permeabilidad y la integridad de las membranas celulares y provocaba cambios morfológicos en las células, pero no había daños evidentes en el ADN. Además, AEO podría matar efectivamente a *V. vulnificus* en ostras a 25 °C, y

el número de bacterias disminuyó en un 48,2 % después del tratamiento con AEO al 0,09 % durante 10 h. El buen efecto inhibitor y la actividad bactericida del AEO mostrada en este estudio, y la economía y seguridad del AEO hacen posible aplicar el AEO para controlar la contaminación por *V. vulnificus* en ostras y otros mariscos.

Díaz, (2019), en Perú evaluó la actividad antibacteriana del aceite esencial de las hojas de matico *Staphylococcus aureus* (EA). Su estudio fue de tipo de estudio transversal, según la evolución del fenómeno estudiado y experimental. Se aplicó un diseño experimental con ensayos en el laboratorio. La muestra se identificó taxonómicamente en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y se trabajó con cinco lotes de aceite esencial obtenido a partir de hojas de matico (*Piper aduncum*) procesadas mediante la técnica de destilación por arrastre de vapor, fue procesado en el laboratorio de química de la Universidad Nacional de Jaén. Se aplicó un antibiograma según la técnica de KirbyBauer. Se logró un promedio de 3.0 ml de aceite esencial de matico (*Piper aduncum*) mediante destilación por arrastre de vapor, a partir de 250 g de hojas seleccionadas y 1.0 L de agua bidestilada y se determinó que el aceite esencial posee actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## **Marco teórico**

### **Origanum vulgare (orégano)**

El orégano es una hierba común que está ampliamente distribuida en el Mediterráneo y Asia. Toda su hierba puede extraer aceite aromático, que es el aceite esencial de orégano (AEO). Los componentes principales del AEO son carvacrol y timol, que tienen fuertes actividades biológicas, que incluyen antiinflamatoria, antibacteriana y antioxidante (Govaris et al., 2010). Encontró que el AEO tiene un efecto inhibitorio sobre una variedad de bacterias y tiene un amplio espectro de propiedades antibacterianas. También se han encontrado reportes que el aceite esencial de orégano incrementaba la permeabilidad de las membranas celulares de *S. aureus* y *P.*

aeruginosa . También Dutra et al. (2019) encontró que AEO puede controlar efectivamente Alicyclobacillus, lo que puede estar relacionado con la buena actividad antioxidante de los compuestos presentes en el mismo.

### **Efecto antibacteriano**

El efecto antibacteriano está definido como la acción de un producto natural, sintético o semisintético sobre bacterias, causando una disminución de su proliferación (bacteriostático) o causando la muerte bacteriana (bactericida). La potencia que pueda presentar esta sustancia está sujeta a uno o varios microorganismos, para poder evaluar la eficacia antibacteriana de alguna sustancia, se realiza una evaluación in vitro que consiste en realizar un cultivo bacteriano y luego embeber discos conteniendo diferentes antibióticos y colocarlos en los cultivos y llevarlo a incubación, considerando las características del microorganismos y luego de un tiempo verificar el crecimiento o muerte de bacterias, por lo tanto, se podría evaluar sustancias, concentraciones de estas sustancias, tipos de microorganismos sensibles a estos productos medicinales. (Díaz, 2019).

### **Justificación de la investigación**

La investigación planteada se justifica teóricamente, ya que los resultados del presente trabajo, brindarán información actualizada, sistematizada del uso de los productos naturales en el tratamiento de las enfermedades bacterianas, éstos resultados servirán como fuente de consulta secundaria para ser tomado como información precisa y confiable por futuros tesista, alumnos, e investigadores y así seguir cooperando con información disponible para la comunidad científica.

Además, el trabajo tiene justificación metodológica, ya que emplea una ficha de recolección de datos, la misma que cuenta con apartados que consideran las variables y grupos de tratamiento de manera ordenada y sistematizada, el mismo que podría ser utilizado por diversos investigadores si lo consideran oportuno referente al uso del aceite esencial de orégano frente a las enfermedades bacterianas.

Por otro lado, esta investigación se justifica socialmente ya que los resultados encontrados del efecto antibacteriano del aceite esencial de orégano, ofrece un producto natural eficaz, seguro y al alcance de la comunidad, ya que los tratamientos antibacterianos son costosos y pueden presentar reacciones adversas.

### **Problema**

¿Cuál será el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923?

## Conceptuación y operacionalización de las variables

Definición conceptual de la variable	Dimensiones (factores)	Indicadores	Tipo de escala de medición
<p><b>Antibacteriano:</b> Los medicamentos del tipo antibacterianos, sirven para detener el crecimiento o eliminar a las bacterias, dependiendo su origen, se pueden obtener a partir de un proceso de fermentación o también pueden ser obtenido por síntesis química, su mecanismo de acción es muy variable ya que puede interferir en la síntesis de la pared celular bacteriana, alterara la síntesis de proteínas bacteriana, o interfiere en la formación de ácido fólico, entre otros, su uso es bajo receta médica ya que podría generar resistencia y múltiples reacciones adversas (Sader, 2002).</p>	Halos de inhibición	Tamaño del halo de inhibición	mm, cm
<p><i>Origanum vulgare</i> (orégano): La especie vegetal orégano crece en la Amazonía, se usa como condimento, aunque algunas tribus emplean sus hojas por su actividad cicatrizante, existen reportes que su aceite esencial es empleado como</p>	Estudio fitoquímico	Metabolitos secundarios.	Ausencia, poca, regular y abundante cantidad.



bactericida y bacteriostático frente a diversas cepas bacterianas, siendo de vital importancia para la medicina complementaria. (Ingaroca et al., 2019).			
---	--	--	--

## Hipótesis

Ha= El aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) tiene efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Ho= El aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) no tiene efecto antibacteriano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## Objetivos

### Objetivo general

Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

### Objetivos específicos

1. Obtener el aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano).
2. Realizar el estudio fisicoquímico del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano).
3. Evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de *Origanum vulgare* (orégano) frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## 4 Metodología

### a) Tipo y diseño de investigación

#### Tipo de investigación

El estudio es de naturaleza básica ya que busca ampliar los conocimientos referentes al empleo de productos naturales como el aceite esencial de orégano para tratar problemas de infecciones bacterianas, generando mayor conocimiento y disponibilidad de información confiable, y permitir refutar o confirmar una hipótesis planteada (Rodríguez, 2020).

#### Diseño de la investigación

El estudio presente, utilizó un diseño experimental ya que posteriormente a la obtención de datos y manejo de variables, realiza un análisis de la estadística, donde se podrá validar y refutar una posible hipótesis. Permitiendo conocer las posibles causas y los posibles efectos del manejo de las variables. Hernández et al., (2006). Por lo tanto, la presente investigación busca determinar el efecto antibacteriano del extracto de *Origanum vulgare* (orégano), en donde como se muestra en la tabla:

Grupos farmacológicos	Tratamientos
Grupo 1	oxacilina 1 µg
Grupo 2	AEO 25 %
Grupo 3	AEO 50 %
Grupo 4	AEO 75 %
Grupo 5	AEO 100 %

## **b) Población, muestra y muestreo**

Arias, et al. (2016), definen que La población a ser estudiada es una agrupación de juicios, específico, condicionado y asequible, que constituirá el referente al momento de seleccionar la muestra, además cumple con los discernimientos ya establecidos. Es imperativo explicar que, al mencionar la población de estudio, no necesariamente está regido a las personas, puede incluir en sus filas otro tipo de objetos de estudio con afinidad a, procesos, archivos, organizaciones e incluso otros seres vivos, dependiendo de la conveniencia del investigador.

La población, estará constituida por una población *Staphylococcus aureus*.

### **Criterios de inclusión**

- Se incluyeron solo cepas de *Staphylococcus aureus*.

### **Criterios de exclusión**

- Se excluirán otras cepas diferentes a *Staphylococcus aureus*

## **Muestra**

La muestra se define por un pequeño grupo que forma parte de un universo o población que fueron seleccionados para que se ejecute una investigación, dependiendo su naturaleza, finita e infinita existen procedimientos para determinar su número, pudiendo utilizarse fórmulas para poblaciones finitas, poblaciones infinitas, muestras ajustadas, entre otras (Hernández, et al., 2014). La muestra estará conformada por microorganismos del tipo *Staphylococcus aureus* cepa ATCC25923.

## **Técnica de muestreo**

Las técnicas de muestreo son de naturaleza estadísticas y buscan seleccionar una muestra significativa y representativa de nuestra población. Estas técnicas se suelen aplicar cuando necesitamos estudiar alguna característica muy particular de la población y deseamos sacarle el máximo provecho, debido a que manejar muestras grandes demanda de procesos extensos y costosos, pero no debemos de dejar de lado las limitaciones, ventajas y desventajas. Nuestro trabajo de investigación fue del tipo probabilístico, ya que todos los miembros de la población tuvieron la posibilidad de ser escogidos para formar parte de esta investigación (Kinnear y Taylor, 1998).

### **c) Técnicas e instrumentos de investigación**

#### **Obtención de la muestra vegetal:**

Se comprará el material vegetal fresco del mercado mayorista La Perla, en cantidad suficiente a 250 mg, en su condición seca (Lock de Ugaz, O. 1994).

#### **Obtención del extracto (CYTEC, 1995)**

Para obtener el aceite esencial de orégano, las muestras de hojas secas serán obtenidas por el método de extracción por arrastre de vapor, 50 gramos de muestra, el aceite obtenido será conservado en frasco de color ámbar hasta su uso.

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

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

$$\% \text{ R.A.E} = (\text{Peso final del aceite esencial} / \text{Peso inicial de la muestra seca}) \times 100$$

### **Screening fisicoquímico del aceite esencial de orégano (Lock de Ugaz, 2017).**

El estudio fisicoquímico del aceite esencial de orégano consistió en la evaluación de los principales parámetros organolépticos, considerándose el color, olor, sabor y los fisicoquímicos fueron la densidad, índice de refracción.

### **Preparación de los discos saturados con tratamientos**

Para evaluar el efecto antibacteriano se preparan discos de papel filtro con un diámetro de 6 mm los que necesariamente deben ser auto clavados para eliminar posibles microorganismos y contaminantes a una temperatura de 120° C durante 15 minutos, posteriormente se embeben con 1µg del estándar farmacológico Oxacilina, y los aceites a concentraciones del 25%, 50%, 75% y 100% (Kirby – Bauer, 1996).

### **Prueba de agar en placa bacteriana**

La cepa bacteriana será preparada en una suspensión homogénea disuelta en suero fisiológico, a una concentración de  $3 \times 10^8$  bacterias/ml. Para tal fin se empleará el nefelómetro. Las bacterias se siembran en la superficie de las placas Petri, las mismas que contendrán previamente el agar nutricio Müller Hinton. Luego se colocarán en estufa a una temperatura de 37° C y durante 15 minutos.

Los discos conteniendo los tratamientos serán colocados de manera equitativa en espacio sobre las placas y se incubarán a 37° C, durante 24 horas. Finalizado el tiempo de incubación, se medirán los diámetros de los halos de inhibición en mm (Kirby – Bauer, 1996).

### **Instrumento**

Para nuestra investigación se empleará un instrumento de evaluación que será nuestra ficha de recolección de datos el mismo que permitirá recopilar los resultados obtenidos de los diámetros de halos de inhibición por grupo de tratamientos.

#### **d) Procesamiento y análisis de la información**

Valderrama (2015), considera que posterior a la recopilación de la información, se debe de proceder a aplicar mecanismos estadísticos para dar solución a nuestro problema, de tal manera permita aceptar o rechazar nuestras teorías planteadas. Los datos fueron expresados como media, mediana, moda, error estándar, además de aplicarse un análisis de varianza, considerándose para el análisis una  $p < 0,05$ . Se empleó el programa estadístico Excel para Windows.

## 5 Resultados

**Tabla 1**

*Porcentaje de rendimiento al obtener el aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano)*

<b>Características de la muestra utilizada para obtener aceite esencial</b>	<b>Obtención del rendimiento</b>
Hojas pulverizadas de <i>orégano</i> Cantidad: 100 g	$\%R = \frac{\text{Cantidad obtenida}}{100 \text{ gramos}} \times 100$  $\%R = (2,6 \text{ g}/100) \times 100 = 2,6 \text{ g}$

En la tabla N 1 se muestra el porcentaje de rendimiento del aceite esencial de orégano por cada 100 gramos de muestra, obtenidas por el método de arrastre con vapor de agua, llegándose a obtener 2,5 gramos, correspondiente a un rendimiento del 2,6%.

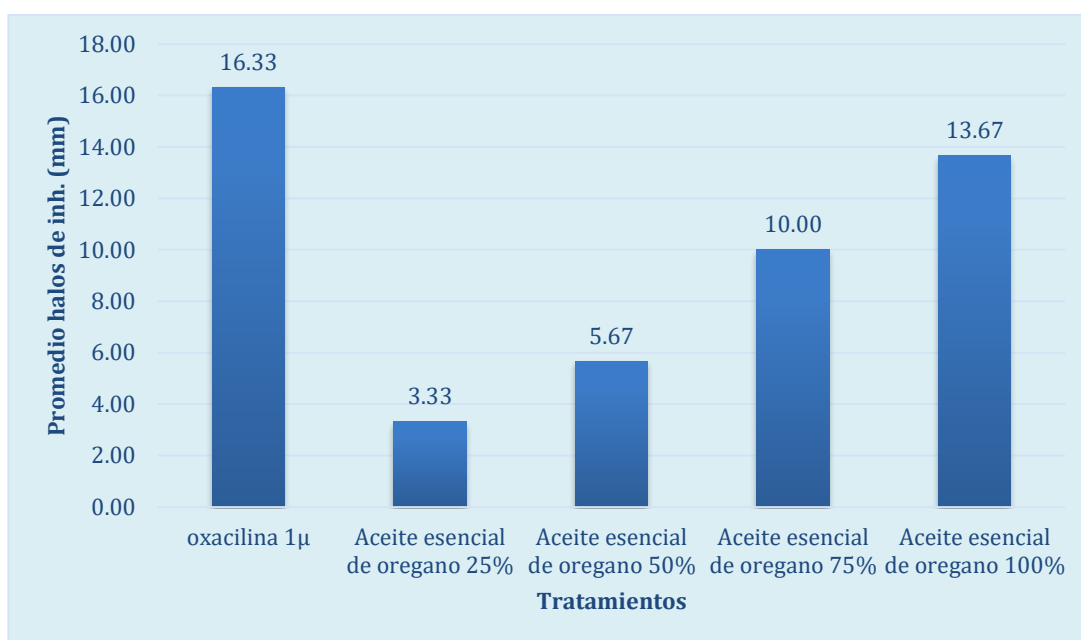
**Tabla 2**

*Parámetros fisicoquímicos del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano)*

Carácter organoléptico	Valor
Densidad específica 20°C	0.923
Índice de refracción	1.5
Color	amarillento
Olor	aromático
Sabor	picante

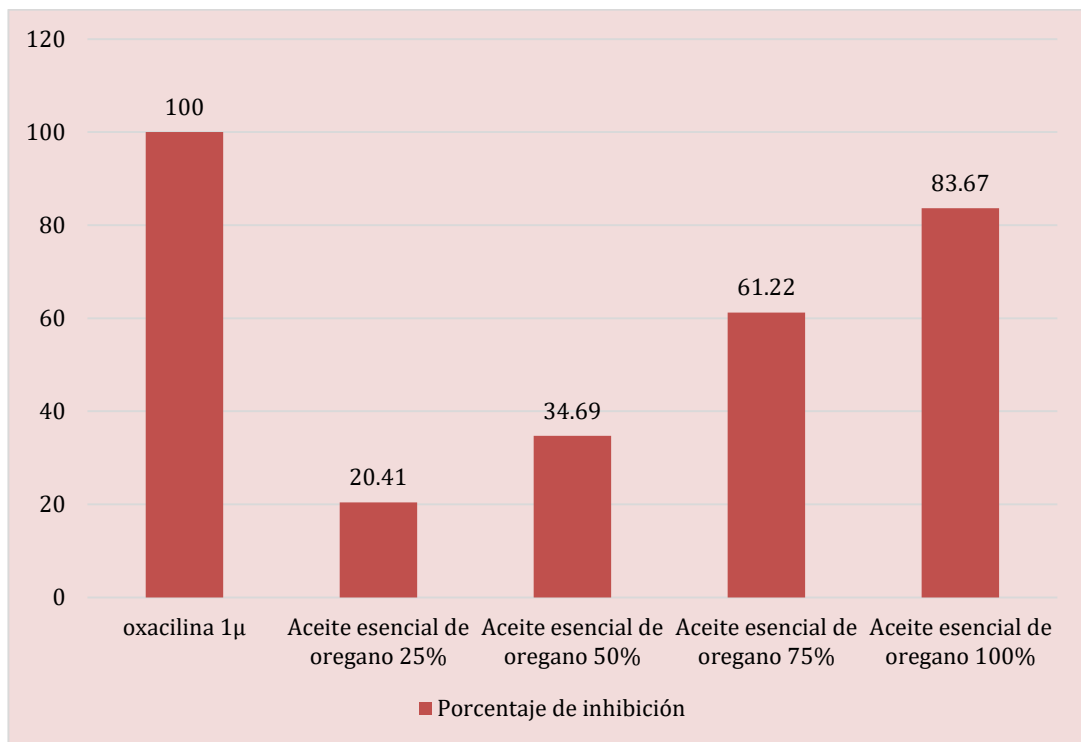
En la tabla 1. Expresan los caracteres fisicoquímicos del aceite esencial de orégano con una densidad específica de 0.923, índice de refracción 1.5, color amarillento, olor aromático y de sabor picante.





**Figura 1.** Promedio del diámetro del halo de inhibición reportados al evaluar la actividad antibacteriana del aceite de las hojas de orégano frente a cepas de *Staphylococcus aureus*.

En la primera figura. Encontramos que el promedio de los halos de inhibición encontrados en el grupo que recibió el medicamento oxacilina fue de 16,33 mm, mientras que para los grupos donde se enfrentaron a las bacterias con el aceite a dosis de 25%, 50%, 75% y 100% fueron de 3.33 mm, 5.67 mm, 10 mm, 13.67 mm.



**Figura 2.** Porcentaje de eficacia con las bacterias del aceite esencial de orégano frente a *Staphylococcus aureus*.

La figura 2. Se muestra que el grupo que recibió oxacilina frente al crecimiento de *Staphylococcus aureus* presentó un porcentaje de inhibición del 100%, mientras que los grupos que recibieron el aceite esencial de orégano fueron de 20.41% a una concentración del 25%, 34.69% a una concentración del 50%, 61.22% a una concentración del 75% y 83,67% a una concentración del y 100%.

## 6 Análisis y discusión

Se encontró que la extracción del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano) generó un porcentaje de rendimiento del 2,6%, donde debido a la característica apolar del aceite esencial se empleó el método de arrastre con vapor de agua (Tabla 1)., éstos valores son similares a los obtenidos por Arango et al., (2012). Quienes al evaluar la optimización del rendimiento y contenido de timol de aceite esencial de orégano silvestre obtenido por arrastre con vapor. Obtuvieron un rendimiento del aceite de orégano de 2,76%.

También se logró medir los parámetros fisicoquímicos, dentro de ellos los caracteres organolépticos del aceite esencial de las hojas de orégano encontrándose el valor de la densidad específica fue de 0.923, su índice de refracción fue de 1.5, además presentó un color amarillento, su olor fue aromático y su sabor fue picante. Dichos valores son equivalentes a los reportados por Sánchez-Tito y Layme-Huanca, (2022), en su trabajo de investigación en donde estudiaron la composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de orégano frente a *Enterococcus faecalis*.

En la figura 1 se muestra el diámetro de los halos de inhibición producto del enfrentamiento del aceite esencial de las hojas de orégano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, encontrándose que el promedio de los diámetros de los halos de inhibición del grupo que recibió oxacilina fue de 16,33 mm, y de los tratamientos fueron de 3.33 mm (aceite 25%), 5.67 mm (aceite 50%), 10.00 mm (aceite 75%) y de 13.67 mm (aceite 100%), estos resultados reportados por Gonzales (2023), evidencian

que el aceite esencial de orégano presento actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus*, con halos de inhibición entre 24 y 32 mm de diámetro

También en la figura 2 se observa el porcentaje de actividad antibacteriana del aceite esencial de las hojas de orégano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, apreciándose que el grupo que recibió el estándar farmacológico oxacilina presentó un porcentaje de eficacia antibacteriana del 100%, mientras que el porcentaje de eficacia para los tratamientos fueron dosis dependientes, con valores de 20.41% (aceite esencial al 25%), de 34.69% (aceite esencial al 50%), 61.22% (aceite esencial al 75%) y de 83.67% (aceite esencial al 100%), cuyos resultados se pueden confirmar con los encontrados por Lachos y López (2022), en donde, al evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de orégano sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, encontraron una mayor inhibición de halo (14.91 mm) con el aceite puro.

Por tanto, se ha demostrado el efecto antibacteriano del aceite esencial de orégano frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, la misma que está asociada a la presencia de metabolitos secundarios, los que estarían actuando a nivel del metabolismo de las bacterias, síntesis de proteínas, pared bacteriana con posibles efectos bactericidas y bacteriostáticos dependiendo de la concentración del aceite esencial.

## 7 Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

1. Se obtuvo el aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano) con porcentaje de rendimiento del 2,6%
2. Se realizó el estudio fisicoquímico del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano), identificándose la densidad específica e índice de refracción, así como sus principales caracteres organolépticos como el color, olor y sabor, los mismos que se encontraban en sus parámetros normales y caracteres comunes.
3. Se encontró que el aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano) en su concentración pura logró mayor efecto antibacteriano con un 83,67% de eficacia.
4. Por lo tanto, se puede concluir que el aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano), tiene actividad antibacteriana frente a *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

## **Recomendaciones**

1. Evaluar el efecto antibacteriano de diversos aceites esenciales en diversas cepas de microorganismos.
2. Evaluar la actividad antibacteriana de los extractos etanólicos, acuosos e hidroalcohólicos de las hojas de orégano.
3. Realizar estudios de seguridad del aceite esencial de las hojas de orégano.

## **8 Agradecimiento**

A Dios por haberme brindado las fuerzas en todo momento

A mis padres por la oportunidad de seguir estudios superiores

A mis amigos y compañeros de estudio por sus consejos

A mis docentes por sus enseñanzas.

Gracias

## 9 Referencia Bibliográfica

- Alcedo, C. (2018). *Efecto cicatrizante del extracto hidroalcohólico de las hojas de Gamochaeta purpurea (L.) Cabrera “keto keto”, en ungüento aplicados en ratones Mus musculus Balb c.* Lima, Perú: Universidad María Auxiliadora. Facultad de ciencias de la Salud Escuela Profesional de Farmacia Y Bioquímica. Obtenido de <http://repositorio.uma.edu.pe/handle/UMA/170>
- Alcedo, C., Lopez Chamorro, K. Y., Lozada Yupanqui, D. M., Seminario Unzueta, R. J., Cueva Mestanza, R. E., & Robles Perez, P. M. (2017). Efecto cicatrizante del ungüento de Dodonaea viscosa Jacq. “Chamisa” en ratones Balb/C 53. *Ágora Revista Científica*, 4(2). Obtenido de <https://revistaagora.com/index.php/cieUMA/article/view/84/85>.
- Arango, O., Bolaños, F., Villota, O., Hurtado, A., & Toro, I. (2012). Optimización del rendimiento y contenido de timol de aceite esencial de orégano silvestre obtenido por arrastre con vapor. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 10(2), 217-226.
- Cui, H., Zhang, C., Li, C. y Lin, L. (2019). Mecanismo antibacteriano del aceite esencial de orégano. *Cultivos y productos industriales* , 139 , 111498.
- CYTED. (1995). Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Proyecto X-I.. Búsqueda de principios bioactivos de plantas de la región. Manual de técnicas de investigación; 220.
- Díaz, C. (2019). Actividad antibacteriana “in vitro” del aceite esencial de matico (piper aduncum) sobre (staphylococcus aureus) - Jaén. Jaén, Perú: Universidad



Nacional de Jaén carrera profesional de tecnología médica con especialidad en laboratorio clínico y anatomía patológica. Obtenido de file:///C:/Users/youis/Downloads/tesis%20nacional%20matico%201.pdf

Dutra et al. (2019). Bioactividad del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare*) frente a *Alicyclobacillus* spp. *Ind. Cultivos Prod.*

Gonzales Gutierrez, J. O. (2023). Evaluación in vitro del efecto antibacteriano de aceites esenciales de *Origanum vulgare* (Orégano) frente a *Staphylococcus aureus*.

Govaris et al. (2010). El efecto antimicrobiano del aceite esencial de orégano, la nisina y su combinación contra *Salmonella enteritidis* en carne picada de ovino durante el almacenamiento refrigerado *En t. J. Food Microbiol.*

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Hernández, R., Fernández, C y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* sexta edición. México D.F, México: McGRAW –HILL.

Kinnear, C y Taylor, R. (1998). *Investigación de mercados*. México. Mc. Graaw Hill.

Kirby, W., Bauer, A. (1996). Antibiotic susceptibility testing by a standarizer single method. *Am. J Clinic Pathol* 45: 493 – 496.

Lachos, E. Y., & Lopez, L. A. (2022). Actividad antibacteriana in vitro del aceite esencial de *Origanum vulgare* L.(Orégano) sobre *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

- Lock, O. (2017). Generalidades sobre el análisis fitoquímico. En Investigación Fotoquímica. Métodos en el Estudio de Productos Naturales (3.a ed.). Recuperado de [http://167.249.11.60/anc\\_j28.1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61](http://167.249.11.60/anc_j28.1/index.php?option=com_content&view=article&id=333:3ra-edicion-del-libro-investigacion-fitoquimica-metodos-en-el-estudio-de-productos-naturales-de-a-t-dra-olga-lock&catid=61)
- Luo, K., Zhao, P., He, Y., Kang, S., Shen, C., Wang, S., ... y Shi, C. (2022). Efecto antibacteriano del aceite esencial de orégano contra *Vibrio vulnificus* y su mecanismo. *Alimentos* , 11 (3), 403.
- Moreno, M.C. (2020). Efecto antibacteriano in vitro de extractos etanólicos de orégano, tomillo y salvia sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa* con resistencia múltiple.
- Ochoa, R. S. (2019). Efecto antibacteriano del aceite esencial *Origanum vulgare* “orégano” sobre *Haemophilus influenzae* ATCC 10211 comparado con amoxicilina-ácido clavulánico, estudio in vitro.
- Rodríguez, D. (2020). Investigación básica: características, definición, ejemplos. Liferder. Recuperado de <https://www.liferder.com/investigacion-basica/>.
- Ruiz, FJ (2019). Efecto antibacteriano in vitro del aceite esencial de *origanum vulgare* (“orégano”) sobre *salmonella typhi*.
- Sader, S.. (2002). Antibacteriano. *Revista chilena de infectología* , 19 (Supl. 1), S14-S21. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182002019100002>

- Sánchez-Tito, M. A., & Layme-Huanca, M. R. (2022). Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Origanum vulgare* L. frente a *Enterococcus faecalis*. *Revista Cubana de Estomatología*, 59(1).
- Vaisberg, A (2007). Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Perú. *Journal of ethnopharmacology*, 55(3), 193-200.
- Valderrama, S. (2015). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica (2.a ed., Vol. 1). Alianza Editorial.
- Vela, R. (2022). Efecto antibacteriano in vitro de la mezcla del aceite esencial de *Origanum vulgare* (Orégano) y *Rosmarinus officinalis* (Romero) frente a *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

## 10 Anexos



### REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor				
FLORES MEJIA LEIDY		47832223	FLMEJIA93@GMAIL.COM	
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico	
2. Tipo de Documento de Investigación				
X	Tesis	Trabajo de Suficiencia Profesional	Trabajo Académico	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional <sup>1</sup>				
	Bachiller	X	Título Profesional	Título Segunda Especialidad
			Maestría	Doctorado
4. Título del Documento de Investigación				
<b>EFFECTO ANTIBACTERIANO DEL ACEITE ESENCIAL DE <i>ORIGANUM VULGARE</i> (ORÉGANO) FRENTE A <i>STHAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> ATCC 25923.</b>				
5. Programa Académico				
FARMACIA Y BIOQUÍMICA				
6. Tipo de Acceso al Documento				
X	Abierto o Público <sup>2</sup> (info:eu-repo/semantics/openAccess)		Acceso restringido <sup>3</sup> (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 <sup>5</sup>

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. <sup>6</sup>



Firma

Lugar      Día      Mes      Año

Chimbote 08 de enero del 2024

#### Importante

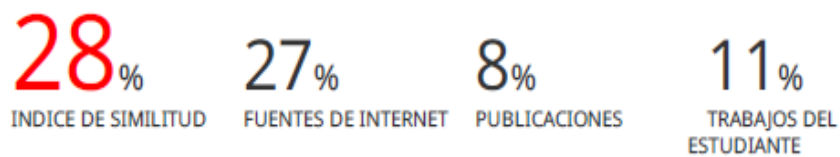
- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma 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.
- 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 (Numerales 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- 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 otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12º 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 ALICIA".

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

## Reporte de Similitud De Turnitin

Efecto antibacteriano del aceite esencial de Origanum vulgare (orégano) frente a Sthaphylococcus aureus ATCC 25923.

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	4%
2	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://repositorio.unj.edu.pe">repositorio.unj.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
4	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
6	<a href="http://repositorio.uma.edu.pe">repositorio.uma.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
7	<a href="http://repositorio.uladech.edu.pe">repositorio.uladech.edu.pe</a> Fuente de Internet	2%
8	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%

9	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
10	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	1 %
11	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1 %
14	search.scielo.org Fuente de Internet	1 %
15	www.scielo.org.bo Fuente de Internet	1 %
16	1library.co Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	revistas.elpoli.edu.co Fuente de Internet	<1 %
19	Reider Vivanco T, Enrique León S, Américo Castro L, Norma J Ramos C. "Composición química del aceite esencial de Petroselinum	<1 %

crispum (Mill) Nyman ex A.W. Hill "perejil" y  
determinación de su actividad  
antibacteriana", Ciencia e Investigación, 2012

Publicación

---

20	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	<1 %
21	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.escuelamilitar.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
24	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	Jans Velarde Negrete, Víctor Moya Pucho, Max Escobar Hinojosa, Jessica Tames Teran, Junior Orellana Soliz. "Actividad cicatrizante de geles con extractos vegetales versus el cicatricure gel en heridas de conejos", Revista de Investigación e Información en Salud, 2022 Publicación	<1 %
27	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

---

renati.sunedu.gob.pe

## Anexo 1

### Ficha de recolección de datos

Tratamientos	<i>S. aureus</i> (mm)
	15
oxacilina 1μ	16
	18
Aceite esencial orégano 25%	3
	4
	3
Aceite esencial orégano 50%	6
	7
	4
Aceite esencial orégano 75%	8
	10
	12
Aceite esencial orégano 100%	13
	13
	15

Tratamientos	halos de inhibición promedio	Porcentaje de inhibición bacteriana
oxacilina 1μ	16,33	100
Aceite esencial de orégano 25%	3,33	20,41
Aceite esencial de orégano 50%	5,67	34,69
Aceite esencial de orégano 75%	10,00	61,22
Aceite esencial de orégano 100%	13,67	83,67



## Anexo 2

### Matriz de consistencia

Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Cuál será el efecto antibacteriano del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) frente a <i>Sthaphylo</i>	Antibacteria no	<b>Objetivo general</b> Determinar el efecto antibacteriano del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) frente a <i>Sthaphylococcus aureus</i> ATCC 25923.	<b>Hipótesis alternativa:</b> Ha= El aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) tiene efecto antibacteriano del frente a <i>Sthaphylococc</i>	Tipo de Investigación: Básica Diseño de Investigación: Experimental Población: <i>hojas de orégano, Sthaphylococcus aureus</i> Muestra: <i>Cepa de Sthaphylococcus aureus</i> ATCC 25923 y 1 kg de hojas de orégano.

<p><i>coccus aureus</i> ATCC 25923?</p>	<p><i>Origanum vulgare</i> (orégano).</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener el aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano).</li> <li>2. Realizar el estudio fisicoquímico del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano).</li> <li>3. Evaluar el efecto antibacteriano del aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</li> </ol>	<p><i>us aureus</i> ATCC 25923.</p> <p><b>Hipótesis nula:</b> Ho= El aceite esencial de <i>Origanum vulgare</i> (orégano) no tiene efecto antibacteriano del frente a <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923.</p>	<p>Técnica e Instrumento de recolección de datos: Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una tabla de recolección de datos.</p>
---	---	---	--	---

### Anexo 3

Estadística descriptiva de los datos obtenidos al evaluar el antibacteriano del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Parámetro estadístico	Oxacilina 1 $\mu$	Aceite esencial orégano 25%	Aceite esencial orégano 50%	Aceite esencial orégano 75%	Aceite esencial orégano 100%
Media	16,33333333	3,333333333	5,666666667	10	13,66666667
Error típico	0,8819171	0,333333333	0,8819171	1,15470054	0,666666667
Mediana	16	3	6	10	13
Moda	#N/A	3	#N/A	#N/A	13
Desviación estándar	1,52752523	0,57735027	1,52752523	2	1,15470054
Varianza de la muestra	2,333333333	0,333333333	2,333333333	4	1,333333333
Curtosis	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	0,93521953	1,73205081	0,93521953	-	0
Rango	3	1	3	4	2
Mínimo	15	3	4	8	13
Máximo	18	4	7	12	15
Suma	49	10	17	30	41
Cuenta	3	3	3	3	3
Nivel de confianza(95,0%)	3,79458303	1,43421758	3,79458303	4,96827542	2,86843515

## Anexo 4

Análisis de varianza de los datos obtenidos al evaluar el antibacteriano del aceite esencial de las hojas de *Origanum vulgare* (orégano) frente a cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Análisis de varianza de un factor

### RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Oxacilina 1μ	3	49	16,33333333	2,33333333
Aceite esencial orégano 25%	3	10	3,33333333	0,33333333
Aceite esencial orégano 50%	3	17	5,66666667	2,33333333
Aceite esencial orégano 75%	3	30	10	4
Aceite esencial orégano 100%	3	41	13,66666667	1,33333333

### ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	349,7333333	4	87,43333333	42,30645161	3,0936E-06	3,47804969
Dentro de los grupos	20,66666667	10	2,066666667			
Total	370,4	14				