



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y  
BIOQUÍMICA**

**ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS MEDICINALES  
CON EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO: UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

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

**AUTORA  
GOMEZ BACA, KLEYDY YAMALÍ  
ORCID: 0000-0001-7171-3022**

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

**TRUJILLO - PERÚ  
2023**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**ACTA N° 0064-107-2023 DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TESIS**

En la Ciudad de **Chimbote** Siendo las **22:45** horas del día **06** de **Agosto** del **2023** y estando lo dispuesto en el Reglamento de Investigación (Versión Vigente) ULADECH-CATÓLICA en su Artículo 34º, los miembros del Jurado de Investigación de tesis de la Escuela Profesional de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**, conformado por:

**OCAMPO RUJEL PERCY ALBERTO** Presidente  
**ALVA BORJAS MARCO ANTONIO** Miembro  
**CAMONES MALDONADO RAFAEL DIOMEDES** Miembro  
**Dr(a). ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA** Asesor

Se reunieron para evaluar la sustentación del informe de tesis: **ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS MEDICINALES CON EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Presentada Por :**  
(1608171145) **GOMEZ BACA KLEYDY YAMALÍ**

Luego de la presentación del autor(a) y las deliberaciones, el Jurado de Investigación acordó: **APROBAR** por **MAYORIA**, la tesis, con el calificativo de **13**, quedando expedito/a el/la Bachiller para optar el TITULO PROFESIONAL de **Químico Farmacéutico**.

Los miembros del Jurado de Investigación firman a continuación dando fe de las conclusiones del acta:

**OCAMPO RUJEL PERCY ALBERTO**  
Presidente

**ALVA BORJAS MARCO ANTONIO**  
Miembro

**CAMONES MALDONADO RAFAEL DIOMEDES**  
Miembro

**Dr(a). ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA**  
Asesor



## CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD

La responsable de la Unidad de Integridad Científica, ha monitorizado la evaluación de la originalidad de la tesis titulada: ACEITES ESENCIALES DE PLANTAS MEDICINALES CON EFECTO ANTIBACTERIANO IN VITRO: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Del (de la) estudiante GOMEZ BACA KLEYDY YAMALÍ, asesorado por ZEVALLOS ESCOBAR LIZ ELVA se ha revisado y constató que la investigación tiene un índice de similitud de 06% según el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Por lo tanto, dichas coincidencias detectadas no constituyen plagio y la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Cabe resaltar que el turnitin brinda información referencial sobre el porcentaje de similitud, más no es objeto oficial para determinar copia o plagio, si sucediera toda la responsabilidad recaerá en el estudiante.

Chimbote, 21 de Setiembre del 2023

---

Mg. Roxana Torres Guzmán  
Responsable de Integridad Científica

## AGRADECIMIENTO

*A Dios por brindarme la perseverancia y la fortaleza en los momentos más difíciles y poder llegar hasta aquí.*

### ***A mi familia***

*Por brindarme su confianza, cariño y amistad en todo momento. Por todo el sacrificio que realizan día a día para verme crecer como profesional.*

### ***A mi novio***

*Quien siempre estuvo ahí apoyándome y motivándome en toda mi vida universitaria.*

## DEDICATORIA

*A la memoria de mi padre, **Lorenzo Gómez***

*Con mucho cariño a mi madre **Maruja Baca** y a mi hermana **Janeth Gómez**, por su confianza, amor, dedicación, sacrificio y apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida; por hacer de mí, una persona de bien, con valores centrados en el respeto y la perseverancia y por siempre motivarme en todo momento para no darme por vencida para perseguir mis sueños en este arduo camino.*

*A ustedes mi eterno agradecimiento.*

## Índice General

AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
Índice General .....	VI
Lista de Tablas .....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT .....	IX
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.2. Bases teóricas .....	8
2.3. Hipótesis.....	10
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación .....	11
3.2. Población y muestra .....	11
3.3. Variables. Definición y operacionalización .....	11
3.4 Técnica e instrumentos de recolección de información .....	12
3.5 Método de análisis de datos .....	14
3.6 Aspectos éticos.....	14
IV. RESULTADOS.....	16
DISCUSIÓN .....	18
V. CONCLUSIONES .....	22
VI. RECOMENDACIONES .....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ANEXOS .....	31
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	31
Anexo 02 Instrumento de recolección de información .....	32

## Lista de Tabla

Tabla 1: Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a diferentes especies bacterianas.....	16
Tabla 2: Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima bactericida (CMB) y halos de inhibición. ....	17

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación descriptiva, con un diseño no experimental, fue revisar los estudios científicos disponibles sobre el efecto antibacteriano in vitro de los aceites esenciales durante el período de 2016 a 2022. La metodología consistió en realizar un estudio de revisión sistemática de acuerdo con los estándares PRISMA. Para la búsqueda sistemática se utilizaron las bases de datos: Pubmed, Ebscohost, Elsevier, Scielo y el buscador Google Scholar. A partir de los resultados obtenidos, 10 artículos de investigación informaron el efecto antibacteriano in vitro de los aceites esenciales de plantas medicinales. Concluyendo que el aceite esencial de la planta medicinal más estudiada fue el *Cinnamomum verum*, presentando componentes como el cimaldehído y el eugenol a los que se les atribuye el efecto antibacteriano. Asimismo, según la concentración inhibitoria mínima (CMI) y la concentración bactericida máxima (CMB) se reporta una mayor sensibilidad sobre especies bacterianas Gram-positivas y según la literatura se indica que los aceites con mayor relación con la actividad antibacteriana son de la familia laminaceae.

**Palabra clave:** Aceites esenciales, *Cinnamomum verum*, revisión sistemática.



## ABSTRACT

The objective of this descriptive research work, with a non-experimental design, was to review the available scientific studies on the *in vitro* antibacterial effect of essential oils during the period from 2016 to 2022. The methodology was to carry out a systematic review study of according to PRISMA standards. For the systematic search, the databases were used: Pubmed, Ebscohost, Elsevier, Scielo and the Google Scholar search engine. From the results obtained, 10 research articles reported the *in vitro* antibacterial effect of essential oils from medicinal plants. Concluding that the most studied essential oil was *Cinnamomum verum*, presenting components such as cymaldehyde and eugenol to which the antibacterial effect is attributed. Likewise, according to the minimum inhibitory concentration (MIC) and maximum bactericidal concentration (CMB) a greater sensitivity is reported on Gram-positive bacterial species and according to the literature it is indicated that the oils with the greatest relation to antibacterial activity are of the family laminaceae.

Key word: Essential oils, *Cinnamomum verum*, systematic review.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades son alteraciones del estado fisiológico del cuerpo, manifestadas por síntomas y signos característicos. Asimismo, muchas de las enfermedades son causadas por bacterias, estas enfermedades pueden ser adquiridas por vía fecal-oral o por la ingesta de alimentos infectados. Siendo la población infantil vulnerable a este tipo de infecciones bacterianas <sup>(1)</sup>.

Por otro lado, la resistencia bacteriana es un problema de suma importancia, ya que la presencia de microorganismos resistentes hoy en día es más frecuente <sup>(2)</sup>. En cuanto al tratamiento farmacológico, tenemos a los antimicrobianos empleados en infecciones causadas por bacterias como la amoxicilina, cefalosporinas, aminoglicósidos, cotrimoxazol y quinolonas <sup>(3)</sup>.

La medicina tradicional sigue vigente en diferentes culturas del mundo, utilizada para curar o aliviar dolencias patológicas. Las plantas medicinales, son vegetales que hoy en día ocupan un importante lugar como recursos terapéuticos, esto debido a que poseen metabolitos secundarios con un gran valor medicinal para la humanidad. Asimismo, se vienen realizando diversas investigaciones en donde se ha demostrado que los usos de estos aceites esenciales presentan propiedades antimicrobianas o efectos inhibitorios contra bacterias y en especial frente a bacterias Gram positivas <sup>(4)</sup>.

Por otro lado, es importante mencionar que el uso continuo o en mayores proporciones de los aceites esenciales pueden producir daños perjudiciales para la salud. En efecto, es importante estar informados sobre los riesgos y beneficios que pueden causar el uso de estos aceites, ya que nos permite evitar intoxicaciones graves o mortales <sup>(5)</sup>.

En el Perú contamos con una riqueza y mega diversidad de plantas medicinales en donde el campesino de los andes peruanos las utiliza para su beneficio ya sea para su salud, alimentación y/o vestimenta. Hoy en día en varias regiones del Perú se continúa utilizando diferentes especies de plantas medicinales provenientes de conocimientos ancestrales <sup>(6)</sup>.

Debido a su diversidad de plantas medicinales que tiene el Perú, el uso de estas especies vegetales se remota desde el periodo preinca, persistiendo hasta la fecha <sup>(6)</sup>. Asimismo, en el Perú según el Ministerio de Agricultura, el 45% de las plantas medicinales son exportadas de la Amazonía, el 39% de los Andes y el 16% de la costa del país. Las tendencias en el uso de medicina tradicional en el país revelan que cerca del 80% de las personas conocen y usan diferentes plantas con propiedades medicinales para tratar y/o curar diferentes patologías <sup>(7)</sup>.

Por todo lo expuesto, se planteó ¿Qué estudios científicos disponibles sobre los aceites esenciales con efecto antibacteriano *in vitro* se han publicado en diferentes bases de datos durante el periodo del 2016 al 2022?

El presente estudio es significativo, factible y oportuno ya que dispone de recursos humanos y fuentes de información necesarios para su realización.

Asimismo, la presente investigación aporta un beneficio a la sociedad justificándose como un posible sustituto como adyuvante para el tratamiento de diferentes patologías, esto debido a que hoy en día las plantas medicinales con efecto antibacteriano ocupan un importante lugar como recursos terapéuticos, debido a su cercanía con el hombre, su importancia radica en su diversidad terapéutica.

Por otro lado, el trabajo presenta una utilidad metodológica ya que permitirá consolidar y fortalecer la fitoterapia que contribuirá a diversas investigaciones brindando información preliminar como base para llevar a posteriores investigaciones. Y en cuanto a la justificación metodológica, la presente investigación aporta una referencia bibliográfica que podrá ser utilizadas para investigaciones similares.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo general**

Revisar los estudios científicos disponibles sobre el efecto antibacteriano *in vitro* de los aceites esenciales durante el periodo del 2016 a 2022.

### **Objetivos específicos**

Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a diferentes especies bacterianas.

Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima bactericida (CMB) y halos de inhibición.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedente Internacionales

Carreño et al en el año 2023, en Colombia realizaron una revisión sistemática que tuvo como objetivo “Describir los efectos antiinflamatorios y antimicrobianos del aceite esencial de *Moringa oleífera* en componentes de la cavidad oral reportados en estudios *in vivo e in vitro*”. La metodología usada fue la revisión bibliográfica de artículos científicos indexados en base de datos como: Pubmed, ProQuest, Scienca Direct, Google Scholar. Los resultados obtenidos a partir de 15 estudios, se encontraron que 6 estudios que evaluaron los efectos antiinflamatorios reportaron que el aceite esencial de *Moringa oleífera* inhibe la inflamación a través de la inactivación de NF-κB, mientras que los otros 9 estudios reportaron que concentraciones de 6,25 µg/mL y 25 µg/mL redujeron significativamente el crecimiento de *S. mutans*, concluyendo que a partir de un análisis de 15 artículos, el aceite esencial de *Moringa oleífera* tiene efectos antiinflamatorios y antimicrobianos en la cavidad bucal <sup>(8)</sup>.

Ávila et al en el año 2020, en Colombia realizaron una revisión sistemática que tuvo como objetivo “Determinar la acción antimicrobiana que tienen los aceites esenciales sobre el *Streptococcus mutans* a partir de una revisión sistemática”. La metodología corresponde a un estudio observacional descriptivo, realizando una búsqueda minuciosa de artículos científicos indexados en base de datos como: Pubmed, Science Direct y Scielo. De los

resultados obtenidos, se encontraron que existen más de 30 variedades de aceites esenciales con efecto antimicrobiano sobre el *S mutans*, concluyendo que de 39 aceites naturales de los cuales el 95% presentan propiedades antimicrobianas el aceite esencial con mayor tasa antimicrobiana es el de jengibre con una tasa de inhibición del 99% frente a un 74% que corresponde a una tasa d inhibición del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* <sup>(9)</sup>.

Daza en el año 2020, en Bogotá realizó una revisión sistemática que tuvo como objetivo “actualizar el estado del arte sobre los efectos antimicrobianos y antioxidantes del aceite esencial de *Tropaeolum majus*”, para esta investigación la metodología que se uso fue la búsqueda de información en diferentes buscadores como Science Direct, SciELO, Ebsco, NCBI, Research gate, Google Scholar, y repositorios institucionales. Asimismo, la recopilación se hizo con un rango de años del 2010 al 2020, estos artículos se tabularon en el programa informático Microsoft Excel. Los resultados obtenidos de la investigación fueron que el aceite esencial de *Tropaeolum majus* posee efectos antimicrobianos y antioxidantes, además, los métodos de extracción reportados que mostraron mejores resultados fueron los extractos etanolitos, extractos de aceites esenciales y la mezcla de nanopartículas de Plata y Zinc con extractos etanolitos, concluyendo que dicha planta posee aceites esenciales con efectos antibacterianos y antioxidantes <sup>(10)</sup>.

### 1.1.2. Antecedentes Locales o regionales

Soriano en el año 2022, en Trujillo-Perú realizó una revisión sistemática que tuvo como objetivo “Determinar la evidencia existente sobre la eficacia antibacteriana *in vitro* del aceite esencial del *Thymus vulgaris* contra cepas del *Escherichia coli* y *Staphylococcus Aureus*. La metodología usada fue siguiendo el modelo PRISMA, en donde se realizó la búsqueda en la base de datos PubMed de estudios publicados hasta el 31 de mayo del 2021 que tengan relación con la efectividad del aceite esencial de *Thymus vulgaris* contra cepas de *E coli* y *S aureus*. Los resultados obtenidos de 8 artículos demostraron CMI de 2mg/ml hasta 160mg/ml para *S aureus*, y de 0.33 a 160mg/ml y zona de inhibición entre 25 y 30 mm para *E coli*, concluyendo que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* demostró actividad antibacteriana contra cepas de *Staphylococcus aureus* y *Eschericchia coli* <sup>(11)</sup>.

Silva en el año 2021, realizo en Trujillo – Perú una revisión sistemática, que tuvo como objetivo “Determinar la concentración inhibitoria mínima y la composición química del aceite esencial de *Thymus vulgaris* como efecto antibacteriano en *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*”. La metodología corresponde a un estudio descriptivo, utilizando la técnica de la revisión bibliográfica recopilando artículos científicos de la base de datos como: Pubmed, EBSCOhost, Scopus y Proquest. Asimismo, se utilizaron los criterios del Cochrane Library para analizar el riesgo de sesgo de los artículos seleccionados. Los resultados obtenidos de 11 artículos son muy variables para ambos patógenos (E coli: CIM: 0.001 – 3.125 mg/mL halos de inhibición: 7 – 35 mm) (S. aureus: CIM: 0.0005 –



6.25 mg/mL halos de inhibición: 8 – 45 mm), concluyendo que al tener mayor concentración de timol se tuvo mayor efecto antibacteriano <sup>(12)</sup>.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Aceite esencial**

Los aceites esenciales se obtienen por destilación (seca, con agua o vapor) presentan un olor agradable e intenso, estos aceites se pueden aislar de hojas, flores, semillas, tallos, rizomas, corteza y raíces. Así mismo son productos del metabolismo de las plantas, en su composición presentan hidrocarburos mono y sesquiterpenicos <sup>(13)</sup>.

Por otro lado, estos aceites esenciales se caracterizan por tener una apariencia oleosa, ser volátiles, ser solubles en alcohol, éter de petróleo, tetracloruro de carbono, entre otros solventes orgánicos. Por otra parte, estos aceites son insolubles en agua e inflamables <sup>(4)</sup>.

### **Localización de los aceites**

Los AE se localizan crecientemente distribuidos en diferentes partes de las plantas como:

En las hojas, raíces, cáscaras, semillas, tallos, flores, frutos <sup>(14)</sup>.

### **Composición química de los aceites esenciales**

La composición de los aceites esenciales está relacionada con la planta que se empleara para su extracción. Generalmente estos contienen carbohidratos, monoterpenos, sesquiterpenos, terpenos, no terpenoides así como otros contribuyentes comunes como son los fenilpropanos, bencenos, etc <sup>(15)</sup>.

### **Efecto antibacteriano *in vitro***

Se trata de un proceso en el que se puede medir *in vitro* la eficacia de los extractos antibacterianos en solución y la sensibilidad de un microorganismo dado a concentraciones conocidas de fármacos o extractos de plantas medicinales <sup>(16)</sup>.

### **Metabolitos secundarios**

Los metabolitos secundarios es la transformación, degradación y biosíntesis de compuestos endógenos, estos metabolitos se encuentran en las plantas, principalmente en las vacuolas y en los orgánulos citoplasmáticos. Así mismo su estructura varía acorde con el Phylum <sup>(17)</sup>.

### **Enfermedad**

Enfermedad es el estado patológico que predispone al organismo a presentar daños y resultados adversos. Asimismo, estas alteraciones patológicas no solo son del mal funcionamiento fisiológico o bioquímico, sino también psicológico y social <sup>(18)</sup>.

## **Resistencia bacteriana**

La resistencia bacteriana se produce cuando las bacterias mutan en respuesta al uso de diferentes fármacos antimicrobianos, ocasionando que los antibióticos sean menos eficaces. Hoy en día se sigue incrementando la resistencia a los antibióticos, debido a un uso irracional de estos fármacos <sup>(19)</sup>.

## **Concentración mínima inhibitoria (CMI)**

Es concentración más baja de un agente antimicrobiano que inhibe el crecimiento de un microorganismo *in vitro* <sup>(8)</sup>.

## **Concentración mínima bactericida (CMB)**

Es la concentración más baja capaz de destruir o matar 10<sup>5</sup> bacterias en 1 ml de medio de cultivo después de 18 a 24 horas de incubación <sup>(20)</sup>.

## **Halos de inhibición**

Evalúan la sensibilidad frente a diferentes antimicrobianos. Mediante el uso de estos, se puede determinar cuantitativamente la MIC del antimicrobiano que previene el crecimiento bacteriano (en g/ml o en mg/l) o cualitativamente si la bacteria es sensible a un antibiótico o resistente a él <sup>(21)</sup>.

## **2.3. Hipótesis**

Implícita

### III. METODOLOGIA

#### 3.1. Nivel, tipo y diseño de investigación

El presente estudio de revisión sistemática fue de diseño no experimental, de nivel descriptivo con enfoque cualitativo y de corte transversal, que permitió identificar los aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano *in vitro*.

#### 3.2. Población y muestra

El total de estudios esta constituidos por los artículos de revisión referidos a los aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano

#### 3.3. Variables. Definición y operacionalización

Variable	Definición operativa	Dimensiones	Indicador	Escala de medición	Categorías o valoración
Efecto antibacteriano <i>in vitro</i> de Aceites esenciales de plantas medicinales	Será la acción de reunir evidencia con respecto a los estudios científicos concernientes a la capacidad de los aceites esenciales de plantas medicinales para inhibir <i>in vitro</i> el crecimiento bacteriano	Características de los estudios científicos	Autor	Nominal	Politómico
			Año	Razón	Politómico
		Evaluación Microbiológica frente de cepas bacterianas	CMI	Razón	Politómico
			CMB	Razón	Politómico
			Diámetros de Halo de Inhibición	Razón	Politómico

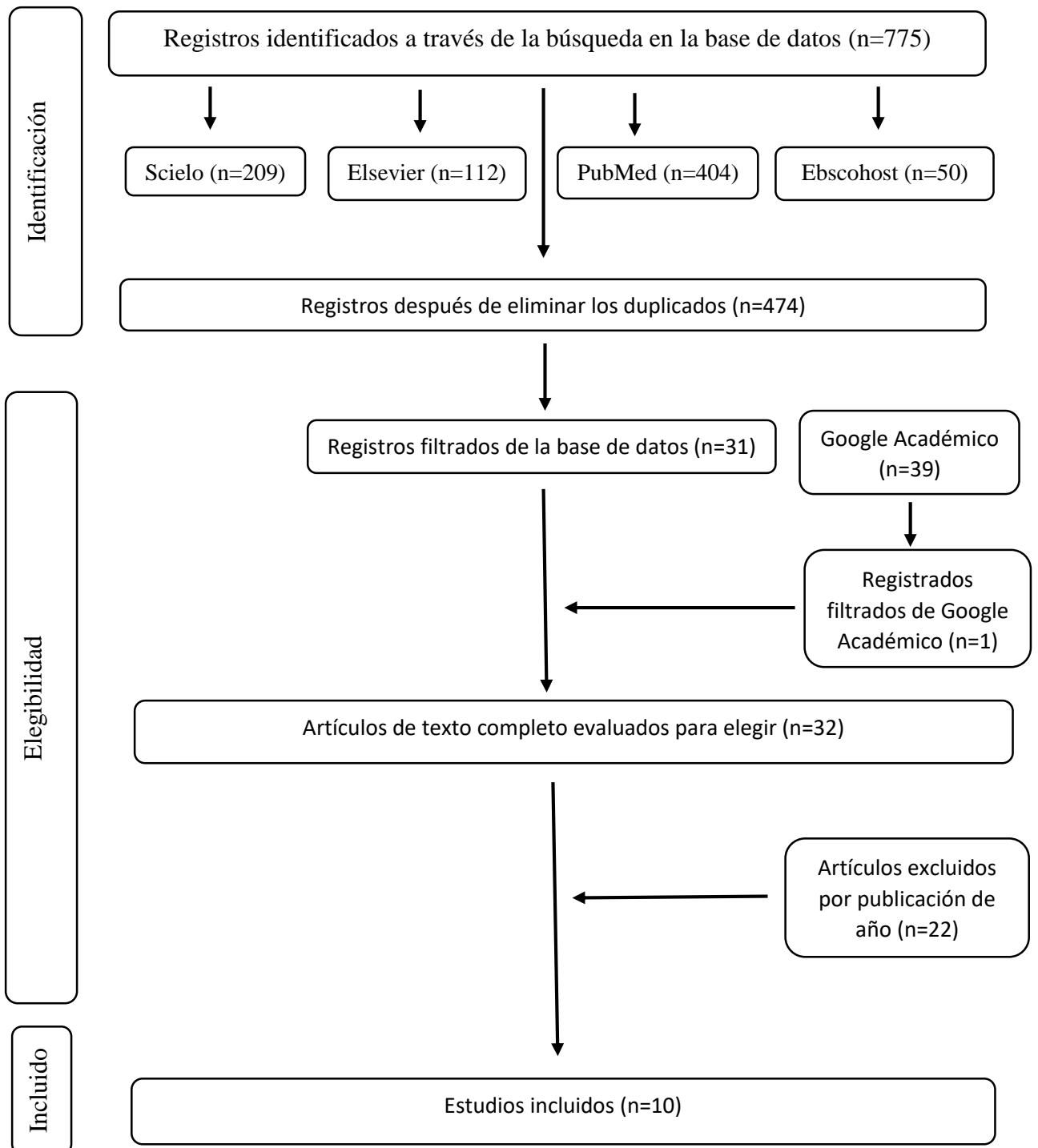
### **3.4 Técnica e instrumentos de recolección de información**

#### **Técnica**

Revisión sistemática, la búsqueda de la información se realizó de fuentes primarias (artículos científicos). Para la identificación, se consideró trabajos de investigación disponibles sobre el efecto antibacteriano *in vitro* de los aceites esenciales durante el periodo del 2016 al 2022, en las siguientes bases de datos: Pubmed, Ebscohost, Elsevier, Scielo y el motor de búsqueda Google Académico, se aplicó la metodología booleana con los operadores “AND” y “OR” para las combinaciones de los términos de búsqueda “Aceite esencial”, “efecto antibacteriano”, “revisión sistemática”.

Asimismo, para la información obtenida de las evidencias presentadas en los 10 trabajos de investigación se fue registrando en la ficha de registro siguiendo un orden (Aceite, nombre común del aceite, CMI, especie, código ATC, autor/año y referencia bibliográfica), también se tuvo en consideración el siguiente orden (Aceite, CMB, halos de inhibición, especie y referencia bibliográfica).

Flujograma 1 de la proyección del estudio: 10 de los estudios que se analizaron según método PRISMA



## **Instrumento**

El instrumento utilizado fue la ficha de registro de datos de Ferreira et al <sup>(22)</sup>, instrumento que fue validado por el juicio de expertos.

### **3.5 Método de análisis de datos**

Los datos obtenidos del presente estudio de revisión sistemática fueron registrados en la ficha de registro, para luego procesar la información en el programa informático Microsoft Office Excel 2019 en dónde se obtendrá los resultados y elaboraran las tablas.

### **3.6 Aspectos éticos**

La presente investigación se realizará teniendo en cuenta la normativa legal y los principios del Código de Ética V 05 para la Investigación – ULADECH 2022, respetando los siguientes principios:

Protección a las personas: En toda investigación las personas es el fin más alto, por lo que debemos velar por su bienestar y seguridad. Este principio no solo significa que las personas que participan voluntariamente en la investigación dispongan de información adecuada, sino que también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales si se encuentran en situación de vulnerabilidad.

Beneficencia y no-maleficencia: En toda investigación se debe asegurar el bienestar de las personas que participan. Es por ello, que la conducta del investigador debe cumplir con las siguientes reglas generales: No causar daño, reducir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

Justicia: El investigador debe emitir juicios razonables, firmes y tomar las precauciones necesarias para garantizar que sus prejuicios y las limitaciones de sus capacidades y conocimientos no conduzcan a prácticas injustas. Asimismo, el investigador debe tratar de manera justa a las personas involucradas en el proceso, los procedimientos y los servicios de investigación.

Integridad científica: El investigador en todo su proceso de investigación debe ser honesto, transparente, justo y responsable. Es decir, que todo investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos <sup>(23)</sup>.



#### IV. RESULTADOS

Tabla 1: Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a diferentes especies bacterianas.

Aceite	Nombre común	Concentración mínima inhibitoria (CMI)	Especie	Código ATC	Autor/año	Ref.
<i>Origanum vulgare L.</i>	Orégano	14,9 mg/dL	<i>Enterococcus faecalis</i>	29212	Sánchez M, et al / 2022	24
<i>Minthostachys mollis</i>	Muña	1,6% / 3,2%	<i>Streptococcus mutan/Lactobacillus acidophilus</i>	25175 / 4356	Sánchez M, et al / 2021	25
<i>Tea tree</i>	Árbol de té	0,2 %	<i>Enterococcus faecalis</i>	29212	Qi J, et al / 2021	26
<i>Cinnamomum verum</i>	Canela	0,5 mg/dL	<i>P. aeruginosa/ S. aureus / K. pneumoniae</i>	25619 / 29213/ 13883	Gayan K, et al / 2021	27
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	0,6 mg/dL, 1,2mg/dL	<i>S aureus / E coli</i>	25923 / 25922	Jafari A, et al / 2020	28
<i>Eucaliptus spp</i>	Eucalipto	30%	<i>E. coli/Staphylococcus aureus</i>	11229 / 25904	Montero M, et al / 2019	29
<i>Thymus vulgaris</i>	Tomillo	1%	<i>Staphylococcus aureus</i>	BAA-976	Montero M, et al / 2018	30
<i>Coriandrum sativum L.</i>	Cilantro	3,1 µL/mL	<i>E coli</i>	25922	Mestas Y / 2018	31
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Canela	10%	<i>Salmonella</i>	10708	Montero, et al / 2017	32
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	1000 ug/mL	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	33277	Bonilla D, et al / 2016	33

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 2: Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima bactericida (CMB) y halos de inhibición.

Aceite esencial	CMB	Halos de inhibición (mm)	Especie	Autor/año	Ref
<i>Origanum vulgare L.</i>	15,1 mg/μL	21,6	<i>Enterococcus faecalis</i>	Sánchez M, et al / 2022	24
<i>Minthostachys mollis</i>	1,6	19,5	<i>Streptococcus mutan/Lactobacillus acidophilus</i>	Sanchez M, et al/2021	25
<i>Tea tree</i>	5%	17,5	<i>Enterococcus faecalis</i>	Qi J, et al / 2021	26
Eucaliptus spp	90%	10,9 / 14,4	E. coli/Staphylococcus aureus	Montero M, et al / 2019	29
Thymus vulgaris	10%	15,9	<i>Staphylococcus aureus</i>	Montero M, et al / 2018	30
<i>Coriandrum sativum L.</i>	6,2 μL/mL	23	Escherichia coli	Mestas Y <sup>(46)</sup> / 2018	31
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	90%	21,6	Salmonella	Montero M, et al / 2017	32

**Fuente:** elaboración propia

## V. DISCUSIÓN

Las plantas medicinales son conocidas y utilizadas por muchos grupos de personas en todo el mundo y esto es debido a la herencia ancestral de nuestros antepasados. Su aplicación experimental viene siendo documentada, ya que en la actualidad existen diferentes investigaciones sobre plantas medicinales que están en auge en un intento de demostrar científicamente sus propiedades beneficiosas para el ser humano. Es por ello, que la importancia de su estudio actual radica en las recomendaciones de la OMS para encontrar nuevas alternativas de control microbiano con el fin de reducir los problemas de resistencia microbiana y morbilidad por enfermedades altamente infecciosas en humanos<sup>(9)</sup>.

El presente estudio muestra el contexto de los aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano *in vitro*. Para ello, se realizó la búsqueda de fuentes primarias (artículos científicos) de las especies vegetales con efecto antibacteriano.

La tabla 1, muestra los 10 estudios <sup>(24,25,26,27,28,29,30,31,32,33)</sup> analizados donde se describe el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a diferentes especies bacterianas. De este total de estudios se encontraron dos estudios <sup>(27,32)</sup> donde se identifica que el aceite esencial de *Cinnamomum verum* (Canela) fue el mayor estudiado, Gayan et al <sup>(27)</sup> en su investigación hacen mención que el aceite esencial de *Cinnamomum verum* presento una importante actividad antibacteriana

con una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 0,5 mg/dL frente a especies como: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumonia*. Asimismo, Montero et al <sup>(32)</sup> en su estudio hacen mención que el aceite esencial de *Cinnamomum zeylanicum* (Canela) mostró que el crecimiento de las cepas del estudio se vio significativamente afectado por el aceite esencial de canela, ya que a una concentración del 10% inhibió el crecimiento de las cepas de *Salmonella*.

Por otro lado, Gayan et al <sup>(27)</sup> hace mención que el eugenol fue el componente más abundante en el aceite *Cinnamomum verum* atribuyéndole su actividad antibacteriana. Mientras que Montero et al <sup>(32)</sup> hacen mención al cimaldehído y el eugenol, este último es utilizado como bactericida ya que está presente en un 70 a 95 %. Ambos aceites actúan en la membrana de la bacteria inhibiendo el crecimiento de microorganismos bacterianos y fúngicos.

De acuerdo al análisis de los estudios encontrados se evidenció que los aceites que están relacionados a la actividad antibacteriana pertenecen a la familia Lamiaceae. Rodríguez<sup>(34)</sup> refiere que en el Perú la familia Lamiaceae es reconocida por presentar 21 géneros y 190 especies. Martínez et al <sup>(35)</sup> menciona que la familia lamiaceae se caracteriza por la presencia de aceites que les proporciona un olor distintivo, se utilizan con frecuencia como aderezos o ingredientes de comidas, en la elaboración de infusiones o

incluso con fines medicinales, ya que algunas especies son cruciales para la medicina alternativa porque tienen propiedades antibacterianas, antivirales, antifúngicas.

Al seguir evaluando, se encontró que la susceptibilidad e inhibición de las bacterias empleadas en los estudios, el *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo mayor empleado en los estudios seguido de la *Escherichia coli*. En su investigación Ávila <sup>(9)</sup> hace mención que el *S. aureus* fue el microorganismo más frecuentemente aislado como patógenos hospitalarios, siendo a la vez el microorganismo causante de bacteriemia.

Por otro lado, Montero <sup>(30)</sup> hace mención que el *S. aureus* es un microorganismo patógeno responsable de muchas infecciones de la piel, osteoarticulares, pleuropulmonares y de tejidos blandos. Asimismo, este microorganismo presenta una resistencia a antibióticos como la metilina. Es por ello, que el investigador refiere que se hace cada vez más necesario la aplicación de nuevas alternativas de control, como podría ser el uso de aceites esenciales.

La tabla 2, muestra los 7 <sup>(24,25,26,29,30,31,32)</sup> estudios analizados donde se describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima bactericida (CMB) y halos de inhibición. En donde se identificó que el aceite esencial de *Origanum vulgare* L. presentó el mayor valor referente a concentración mínima bactericida (CMB) con 15,1

mg/uL y mayor halo de inhibición de 21,6 mm frente al microorganismo *Enterococcus faecalis*.

Sánchez <sup>(24)</sup> en su estudio refiere que el aceite esencial de *Origanum vulgare L.* demostró una importante actividad contra bacterias gram positivas y gram negativas, esto debido a sus componentes aislados que presenta el aceite como los fenoles, ácidos fenólicos, flavonoides carvacrol y timol.

Al analizar todos los estudios, se determinó las múltiples propiedades que poseen los aceites esenciales y sus efectos demostrados sobre diferentes bacterias. Es por ello, que los aportes de la presente investigación permitirán consolidar y fortalecer la fitoterapia que con llevará posteriormente hacer investigaciones para el uso acerca de los aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano *in vitro*.

## VI. CONCLUSIONES

La revisión sistemática realizada evidencia que 10 artículos científicos han reportado el efecto antibacteriano *in vitro* de los aceites esenciales de las plantas medicinales durante el periodo del 2016 a 2022.

El aceite esencial más estudiado fue el *Cinnamomum verum*, presentando componentes como el cimaldehído y el eugenol a los que se le atribuye el efecto antibacteriano. Asimismo, de acuerdo a la concentración mínima inhibitoria (CMI) y concentración máxima bactericida (CMB) se reporta una mayor sensibilidad sobre especies bacterianas Gram positivas y de acuerdo a la literatura se señala q los aceites con mayor relación a la actividad antibacteriana son de la familia laminaceae.

## VII. RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios de revisión sistemática de aceites esenciales de plantas medicinales con acciones farmacológicas antibacterianas y así lograr obtener datos más precisos.
- Complementar estudios de acción farmacológico con caracterización fitoquímica para poder tener mayores indicios de que compuestos fitoquímicos pudieran ser los causantes de la acción farmacológica de la especie vegetal estudiada.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hernández C, Aguilera M, Castro G. Situación de las enfermedades gastrointestinales en México [Internet]. Enero 2011. [Citado el 12 de Sep del 2021]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2011/ei114f.pdf>
2. García A, García E, Hernández A, et al. Bacteriemias por *Escherichia coli* productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): significación clínica y perspectivas actuales. *Rev Esp Quimioter* 2011; 24 (2): 57 – 66.
3. Faleiro L. Formación de biopelículas por “*escherichia coli*” y su correlación con factores de virulencia: prevención y actividad de antimicrobianos frente a organismos planctónicos y asociados a biopelículas. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.
4. Las plantas medicinales y las ciencias: una visión multidisciplinaria. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional; 2010.
5. Huamantupa I, Cuba M, Urrunaga R, Paz E, Ananya N, Callalli M, et al. Riqueza, uso y origen de plantas medicinales expandidas en los mercados de la ciudad del Cusco. *Rev. Peru biol.* [Internet]. 2011 Dic [Citado el 12 de Sep del 2021]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172799332011000300004&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172799332011000300004&lng=es).
6. Oblitas G, Hernández G, Chiclla A, Antich M, Corihuamán L, Romaní F. Empleo de plantas medicinales en usuarios de dos hospitales referenciales del Cusco, Perú. *Rev. Perú. med. exp. salud pública* [Internet]. 2013 Ene [Citado el 12 de Sep del

- 202]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172646342013000100013&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172646342013000100013&lng=es).
7. Organización Panamericana de la Salud. Situación de las plantas medicinales en Perú. Informe de reunión del grupo de expertos en plantas medicinales. [Internet]. Lima 2018. [Citado el 11 Oct del 2021]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50479/OPSPER19001\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/50479/OPSPER19001_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  8. Carreño H, Giraldo S. Efectos antiinflamatorios y antimicrobianos de la *Moringa Oleifera* en componentes de cavidad oral. Revisión sistemática. [Tesis] Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia 2023. [Internet]. [Citado el 20 de Jul del 2023]. Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/45f232a4-ee83-41b3-819e-d952d7ef55f3/content>
  9. Ávila S, Valencia J, Collazos K. Acción antimicrobiana de los aceites naturales sobre el *Streptococcus Mutans*: Una revisión Sistemática. [Tesis] Colombia: Universidad Antonio Nariño 2020. [Internet]. [Citado el 20 de Jul del 2023]. Disponible en: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5033/11/2020\\_JuanValencia\\_KimberlyCollazos\\_Sof%C3%ADaAvila](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/5033/11/2020_JuanValencia_KimberlyCollazos_Sof%C3%ADaAvila)
  10. Daza C. Evaluación del efecto antimicrobiano y antioxidante de *Tropaeolum majus*. Revisión de literatura. [Tesis] Bogotá, D.C: Pontificia Universidad Javeriana 2020. [Internet]. [Citado el 20 de Jul del 2023]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/52667/Trabajo%20de%20grado%20Carlos%20Daza%20Final%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

11. Soriano F. Efectividad antibacteriana *in vitro* del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*: Revisión Sistemática. [Tesis] Perú-Trujillo: Universidad Cesar Vallejo 2022. [Internet]. [Citado el 20 de Jul del 2023]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87651/Soriano\\_RFNA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87651/Soriano_RFNA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
12. Silva D. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Thymus vulgaris* sobre *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*: una revisión sistemática. [Tesis] Perú Trujillo: Universidad Cesar Vallejo 2021 [Internet] [Citado el 20 de Jul del 2023]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88084/Silva\\_RD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/88084/Silva_RD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
13. Pino Alea JA. Aceites esenciales: química, bioquímica, producción y usos. Havana: Editorial Universitaria; 2015.
14. Rodríguez M, Alcaraz L, Real M. Procedimientos para la extracción de aceites esenciales en plantas aromáticas. [Internet]. [Citado el 21 Oct del 2022]. Disponible en: <https://cibnor.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1001/540/1/rodriguez.pdf>
15. Mantilla C. Determinación del efecto antibacteriano del aceite esencial del fruto *Citrus paradisi* “Tangelo” frente a *Staphylococcus aureus in vitro*. [Tesis] Huacho-Perú: Universidad Alas Peruanas 2018. [Internet] [Citado el 29 de Abr del 2022]. Disponible en: [https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3005/Tesis\\_Determinaci%c3%b3n\\_Antibacteriano\\_Fruto.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3005/Tesis_Determinaci%c3%b3n_Antibacteriano_Fruto.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

16. García D. Los metabolitos secundarios de las especies vegetales. Pastos y Forrajes, Vol. 27, No. 1, 2004. La Habana: Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey; 2009.
17. Peña A, Paco O. El concepto general de enfermedad. Revisión, crítica y propuesta. Primera parte. Anales de la Facultad de Medicina [Internet] [Citado el 19 Oct del 2021]; 63 (3): 223 - 232. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37963308>
18. Vidal Graniel J. *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC): una causa frecuente de diarrea infantil. México, D.F.: Red Salud en Tabasco; 2006.
19. Organización Mundial de la Salud. Resistencia a los antibióticos [Internet]. Publicado: 05.08.18. [Citado el 19 de Oct del 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/resistenciaalosantibi%C3%B3ticos>
20. Paredes F, Roca J. Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana. [Internet]. [Citado el 24 Jul del 2023]; 23(3): 116-124. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-accion-antibioticos-perspectiva-medicacion-antimicrobiana-13059414>
21. Pcazo J. Procedimientos en microbiología clínica. [Internet] [Citado el 29 de May del 2023]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimcprocedimientomicrobiologia11.pdf>

22. Ferreira I, González, Urrútia G, Alonso P. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e interpretación Rev Esp Cardiol. [Internet] [Citado el 29 de Jul del 2023]; 64 (8): 688 – 696. Disponible en: [10.1016/j.recesp.2011.03.029](https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.03.029)
23. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Código de Ética para La Investigación. Versión 05. Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0865-2022-CU-Uladech Católica, de fecha 22 de agosto del 2022. [Citado el 29 de Jul del 2023]. Disponible en: [https://campus.uladech.edu.pe/pluginfile.php/3386265/mod\\_resource/content/2/codigo%20de%20C3%A9tica%20para%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf](https://campus.uladech.edu.pe/pluginfile.php/3386265/mod_resource/content/2/codigo%20de%20C3%A9tica%20para%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf)
24. Sánchez T, Layme M. Composición química y actividad antibacteriana del aceite esencial de *Origanum vulgare* L. frente a *Enterococcus faecalis*. Rev Cubana Estomatolog. [Internet] 2022 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 59(1):34-57. Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3457/1998>
25. Sánchez M, Cartagena R, Collantes I. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *Minthostachys mollis* (Griseb) L. frente a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus acidophilus*. [Internet] 2021 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 29(2): 588- 593. Disponible en: <https://revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/961/1050>
26. Qi J, Gong M, Zhang R, Song Y, et al. Evaluation of the antibacterial effect of tea tree oil on *Enterococcus faecalis* and biofilm *in vitro*. [Internet] 2021 [Cited 2022 Abr 29]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874121007959>

27. Gayan K, Feiria S, Maia F, et al. In-vitro antibacterial and antibiofilm activity of *Cinnamomum verum leaf* oil against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Klebsiella pneumonia*. [Internet] 2021 [Cited 2022 Abr 29]; 93(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33656062/>
28. Jafari A, Pashazadeh. Study of Chemical Composition and Antimicrobial Properties of Rosemary (*Rosmarinus Officinalis*) Essential Oil on *Staphylococcus Aureus* and *Escherichia Coli in vitro*. [Internet] 2020 [Cited 2022 Abr 29]; 45(2): 275-287. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijlsb/issue/52888/693371>
29. Montero M, Morocho M, Aviles D, Carrasco A, Erazo R. Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus spp*) sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus subsp. aureus*. [Internet] 2019 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 30(2): 932- 938. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172019000200042](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172019000200042)
30. Montero M, Mira J, Aviles D, Pazmiño P, Erazo R. Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de tomillo (*Thymus vulgaris*) sobre una cepa de *Staphylococcus aureus*. [Internet] 2018 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 29(2): 588- 593. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S160991172018000200023](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172018000200023)
31. Mestas Y. Efecto antibacteriano del aceite esencial de *coriandrum sativum l.* “cilantro” frente a *Escherichia coli*, Arequipa, 2017. [Internet] 2018 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 28(4): 987-993. Disponible en:

[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAD\\_c579efec281cd2cca4ab53ef128c0d94](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPAD_c579efec281cd2cca4ab53ef128c0d94)

32. Montero M, Revelo J, Avilés D, et al. Efecto Antimicrobiano del Aceite Esencial de Canela (*Cinnamomum zeylanicum*) sobre Cepas de *Salmonella*. Rev. investig. vet. Perú. [Internet] 2017 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 28(4): 987-993. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172017000400024](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172017000400024)
33. Bonilla D, Mendoza Y, Moncada C, et al. Efecto del aceite esencial de *Rosmarinus officinalis* sobre *Porphyromonas gingivalis* cultivada *in vitro*. Rev colomb. cienc. quim. farm. [Internet] 2016 [Citado el 29 de Abr del 2022]; 45(2): 275-287. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003474182016000200007&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003474182016000200007&lang=es)
34. Rodríguez M. Lamiaceae endémicas del Perú. Rev. peru. biol. [Internet] 2006 [Citado el 30 de Jul del 2023]; 13(2): 371-379. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v13n2/v13n02a064.pdf>
35. Martínez M, Bedolla B, Cornejo G, et al. Lamiaceae de México. Bot. Sci. [Internet] 2017 [Citado el 30 de Jul del 2023]; 95(4): 780-806. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007429820170004000780](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007429820170004000780)

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo de investigación y diseño	Variables	Definición operacional	Indicadores y escala de medición	Plan de análisis
Aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano <i>in vitro</i> : Una revisión sistemática	¿Qué estudios científicos disponibles sobre los aceites esenciales con efecto antibacteriano <i>in vitro</i> se han publicado en diferentes bases de datos durante el periodo del 2016 al 2022?	<p><b>Objetivo General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar los estudios científicos disponibles sobre el efecto antibacteriano <i>in vitro</i> de los aceites esenciales durante el periodo del 2016 a 2022.</li> </ul> <p><b>Objetivo de la investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima inhibitoria (CMI) frente a diferentes especies bacterianas.</li> <li>Describir el efecto antibacteriano de los aceites esenciales según su concentración mínima bactericida (CMB) y halos de inhibición</li> </ul>	Implícita	El trabajo de investigación es de tipo no experimental, enfoque cualitativo y corte transversal	Aceites esenciales de plantas medicinales con efecto antibacteriano <i>in vitro</i> : Una revisión sistemática	Será la acción de reunir toda la evidencia empírica con respecto a todas las investigaciones realizadas concernientes al efecto antibacteriano de aceites esenciales de plantas medicinales	Tipos de aceites esenciales  Concentración mínima inhibitoria  Diámetros de halos de inhibición	Tablas de frecuencia porcentual de acuerdo al tipo de variables en estudio, utilizando el programa informático de Microsoft Office Excel 2019.



## Anexo 02 Instrumento de recolección de información

Título del estudio	_____		
Criterios	Ítem	Respuesta	
<b>Criterios de selección de potenciales artículos</b>	Presenta texto completo en línea y/o que sea descargable directamente o por herramientas externas	Sí ( ) No ( )	*
	Estudio en idioma inglés o español	Sí ( ) No ( )	*
	Estudios publicados en el 2016 y 2022	Sí ( ) No ( )	*
	Título y resumen relacionado con las variables	Sí ( ) No ( )	**
	Artículos originales publicados (No se considera cartas al editor, pre-prints, ni artículos retractados)	Sí ( ) No ( )	**
	1. ¿El muestreo es aleatorio?	Sí ( ) No ( )	1
	2. Indica si hubo enmascaramiento en la muestra.	Si ( ) No ( )	1
	3. Indica si hubo enmascaramiento en los investigadores	Si ( ) No ( )	1

	4. Indica el procedimiento de reclutamiento de los artículos de investigación	Si ( ) No ( )	1
	5. Indica como fue el procedimiento de la recolección de la información	Si ( ) No ( )	1
<b>Grupos comparados (C)</b>	6. Aprobado por un comité de ética	Sí ( ) No ( )	1
	7. Indica si el ensayo clínico ha sido registrado	Sí ( ) No ( )	1
	8. Indica si se compara con un placebo (control), y en las mismas condiciones que los tratamientos	Sí ( ) No ( )	1
<b>Resultados (O: Outcomes)</b>	9. Los resultados se relacionan con el objetivo propuesto	Si ( ) No ( )	1
	10. Los resultados son descritos correctamente	Si ( ) No ( )	1
	11. La prueba estadística es la adecuada	Si ( ) No ( )	1
<b>Análisis de la discusión del estudio</b>	12. Indica las limitaciones del estudio o probable sesgo	Si ( ) No ( )	1
	13. Discute la posibilidad de generalizar los resultados (validez externa)	Si ( ) No ( )	1
<b>Total</b>			<b>13</b>