



Revisión sobre la actividad antibacteriana in vitro del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*

Review of the in vitro antibacterial activity of *Thymus vulgaris* against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* strains. A systematic review

Nelush A. Soriano-Rosas^{1a}, Carlos J. Toro-Huamanchumo^{1b},
José Luis Fernández Sosaya^{2c}

^a Médico cirujano

^b Médico cirujano, Magister en Investigación Epidemiológica

^c Médico cirujano, Magister en Farmacia y Ciencias Bioquímicas

¹ Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú.

² Universidad Privada del Norte. Trujillo, Perú.

RESUMEN

Introducción: El uso irracional de antibióticos es un problema de salud pública, teniendo en el *Thymus vulgaris* una alternativa potencial por su actividad antibacteriana. **Objetivo:** Revisar la bibliografía existente acerca de la actividad antibacteriana in vitro del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. **Método:** Se realizó una revisión bibliográfica de estudios in vitro con preparados de aceite esencial del *Thymus vulgaris* que permitan responder la pregunta planteada, que se hayan publicado en los últimos 6 años. La búsqueda se hizo en el buscador PubMed y se extrajeron, de cada estudio, el valor del halo de inhibición (HI) y la concentración mínima inhibitoria (CMI). **Resultados:** Se identificaron un total de 105 estudios, de los cuales fueron seleccionados 8 para revisión final. De esos, cinco evaluaban la actividad sobre *Staphylococcus aureus* con HI de 8mm a 30mm y CMI de 2 a 160 ug/ml. Seis estudios evaluaban la actividad sobre *Escherichia coli* con HI de 19,66 a 37mm y CMI de 0,33 a 160 ug/ml. **Conclusión:** Existe evidencia de que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* tiene actividad antibacteriana in vitro ante cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*

Palabras clave: *Thymus*, *Thymus vulgaris*, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli*. (Fuente: DeCS BIREME)

ABSTRACT

Introduction: The irrational use of antibiotics is a public health problem, with *Thymus vulgaris* a potential alternative due to its antibacterial activity. **Objective:** To review the existing literature on the in vitro antibacterial activity of *Thymus vulgaris* against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* strains. **Method:** A bibliographic review of in vitro studies with *Thymus vulgaris* essential oil preparations that allow answering the question posed, which have been published in the last 6 years, was carried out. The search was made in the PubMed search engine and the value of the inhibition halo (HI) and the minimum inhibitory concentration (MIC) were extracted from each study. **Results:** A total of 105 studies were identified, of which 8 were selected for final review. Of these, five evaluated the activity on *Staphylococcus aureus* with HI from 8mm to 30mm and MIC from 2 to 160 ug/ml. Six studies evaluated the activity against *Escherichia coli* with HI from 19.66 to 37mm and MIC from 0.33 to 160 ug/ml. **Conclusion:** There is evidence that the essential oil of *Thymus vulgaris* has antibacterial activity in vitro against strains of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

Keywords: *Thymus*, *Thymus vulgaris*, *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia coli* (Source: MESH NLM)

Información del artículo

Fecha de recibido
10 de febrero de 2022

Fecha de aprobado
11 de marzo de 2022

Correspondencia
Nelush A Soriano-Rosas
Dirección: Av. Larco 1770, Trujillo
13001, Perú
Teléfono: (01) 2024342
Correo electrónico:
sorianorosafna@gmail.com

Conflictos de interés
Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribuciones de autoría
Los autores participaron en la génesis de la idea, diseño de proyecto, recolección e interpretación de datos, análisis de resultados y preparación del manuscrito del presente trabajo de investigación.

Fuente de financiamiento
Autofinanciado.

Citar como: YSoriano-Rosas NA, Toro-Huamanchumo CJ, Fernández Sosaya JL. Revisión sobre la actividad antibacteriana in vitro del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Rev Peru Med Integrativa. 2022; 7(1):42-46.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la medicina tradicional, alternativa y complementaria ha venido desarrollándose rápidamente siendo para muchas familias el único tratamiento accesible y asequible disponible⁽¹⁾, considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como el pilar principal en la prestación de servicios de salud y una nueva estrategia con miras al 2023⁽²⁾. El uso de plantas medicinales tiene amplia aceptación, dentro de ellas por su uso frecuente destaca el *Thymus vulgaris*, cuyo efecto antibacteriano es una de sus principales propiedades farmacológicas⁽³⁾, considerándosele como una alternativa terapéutica válida ante el uso inadecuado de antibióticos⁽⁴⁾. Esto es especialmente importante dado que el uso irracional de los antibióticos, en sus diversos esquemas, ha llevado a la aparición de cepas bacterias multirresistentes, cuyas infecciones generadas requieren una acción urgente para evitar el aumento de riesgo de complicaciones o el deceso de los pacientes⁽⁵⁾.

Diversos estudios han mostrado que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* puede tener un efecto importante sobre *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus*⁽⁶⁾, llegando a ser potente contra algunas cepas estándares y clínicas de *Staphylococcus* spp. y *Escherichia* spp.⁽⁷⁾.

Los resultados de los diferentes estudios se evalúan a través de pruebas de sensibilidad como el halo de inhibición (HI), el cual mide el diámetro de la zona de inhibición que se obtiene por cada una de las cepas, expresado en milímetros (mm)⁽⁸⁾; y la concentración mínima inhibitoria (CMI), la cual determina de forma precisa la concentración mínima necesaria para ejercer el efecto antibacteriano, cuyas medidas se expresa en µg/mL⁽⁹⁾.

Considerando el incremento de estudios desarrollados en el campo de la medicina tradicional, alternativa y complementaria el objetivo del estudio fue revisar la bibliografía existente acerca de la actividad antibacteriana in vitro del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGÍA

Pregunta de investigación

Para realizar la presente revisión se consideró, como parte de la pregunta de investigación, al desenlace como la actividad antibacteriana contra cepas de *Staphylococcus aureus* y/o *Escherichia coli* y, como la variable independiente, al tratamiento con *Thymus vulgaris*, sin ninguna o cualquier comparación.

Estrategia de búsqueda

Se realizó la búsqueda de estudios publicados hasta el 31 de diciembre de 2021 de acuerdo a la pregunta de

investigación en estudios in vitro a través de la búsqueda en el buscador de PubMed. Se consideraron artículos publicados en español e inglés.

La estrategia de búsqueda consistió en: ((«Thymus Plant»[Mesh] AND “vulgaris”[tiab]) OR “thymus vulgaris”[tiab] OR “T vulgaris”[tiab])AND(((«Staphylococcus»[Mesh]ANDaureus[tiab]) OR «Staphylococcus aureus»[Mesh] OR «Staphylococcus aureus»[tiab] OR “S aureus”[tiab]) OR ((«Escherichia»[Mesh] AND coli[tiab]) OR «Escherichia coli»[Mesh] OR “E coli”[tiab] OR “Escherichia coli”[tiab])).

Criterios de selección

Se incluyeron estudios in vitro realizados valorando la actividad del aceite esencial del *Thymus vulgaris* contra cepas de *Staphylococcus aureus* y/o *Escherichia coli*, que se hayan publicado en los últimos 6 años y que estén disponibles a texto completo. Se excluyeron los estudios publicados en idiomas diferentes al inglés, portugués y español; que se hayan realizado en animales o en preparaciones diferentes al aceite esencial.

Extracción y orden de los datos

El total de los estudios encontrados se exportó en una base de datos a través del software Mendeley Desktop, para el registro de datos relevantes de los estudios, en este punto se hizo la exclusión de los estudios duplicados y los que no correspondían con el objetivo de la revisión según los criterios previamente definidos. Posteriormente, el equipo de investigación hizo una revisión de pares de los títulos, resumen, metodología y resultados de cada estudio encontrado de manera independiente, seleccionando los estudios más relevantes para cumplir el objetivo del estudio (Figura 1). Además, se consideró eficaz el tratamiento si este era diferente al grupo control de manera estadísticamente significativa.

RESULTADOS

Las estrategias de búsquedas iniciales identificaron un total de 105 resultados, los cuales fueron objeto de continuos cribados conforme a los objetivos de la revisión. Finalmente, el número total de estudios seleccionados fue de 8 artículos, sobre la actividad antibacteriana del aceite esencial del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

En la Tabla 1 se puede observar lo encontrado en cinco estudios que evalúan la actividad antibacteriana del *Thymus vulgaris* sobre *Staphylococcus aureus*, en los cuales se observaron que los diámetros de los HI se presentaban desde los 8mm a 30mm, y la CMI entre los 2 a 160 ug/ml, evidenciando la actividad antibacteriana de *Thymus vulgaris* frente a *Staphylococcus aureus*.

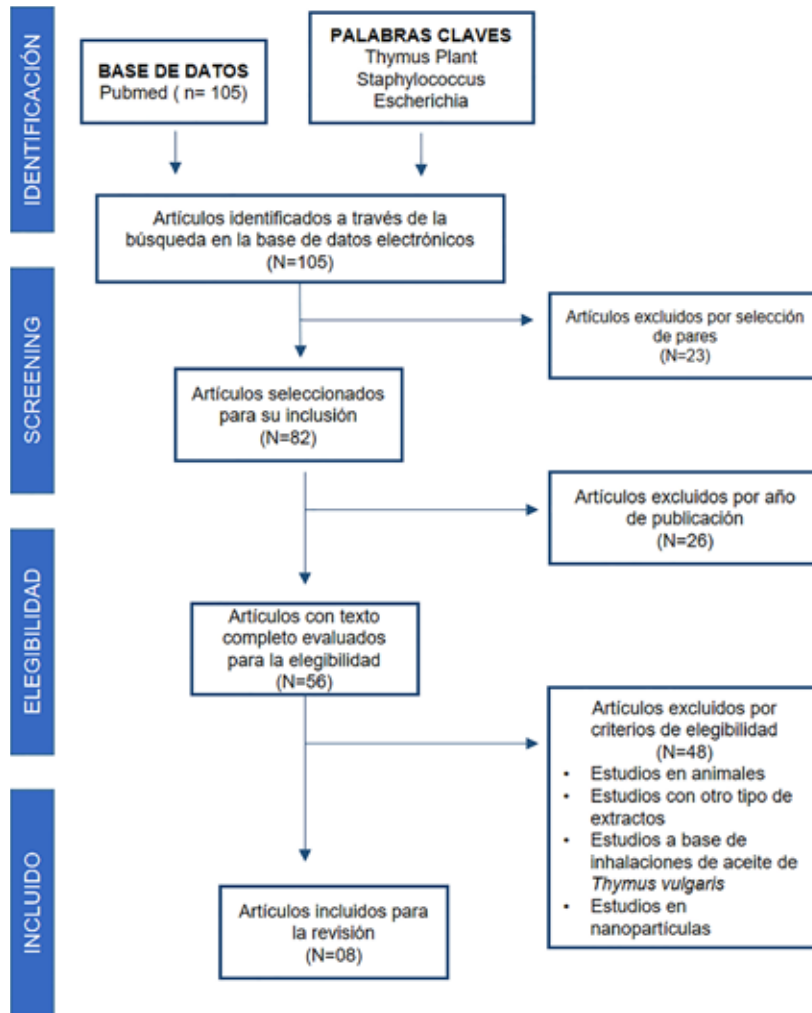


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda y selección de artículos.

En la Tabla 2 se puede observar, de lo encontrado en seis artículos relacionados a la actividad antibacteriana del *Thymus vulgaris* frente a *Escherichia coli*. Los diámetros del HI van en un rango desde 19,66 a los 37mm, y una CMI desde 0,33 a 160 ug/ml. Esto evidencia una promisoriosa actividad antibacteriana del *Thymus vulgaris* frente a cepas de *Escherichia coli*.

DISCUSIÓN

En los últimos años se ha venido fomentando e implementando en la población urbana el uso de plantas medicinales por sus prometedoras propiedades antibacterianas, antifúngicas, entre otras. Sin embargo, la mayoría de la población urbana y rural

Tabla 1. Actividad antibacteriana del aceite esencial de *Thymus vulgaris* frente a *Staphylococcus aureus*.

Autores	Año	HI (mm)	CMI (mg/ml)	Eficacia
Assiri, A. ⁽¹⁰⁾	2016	30	160	Sí
Bushra U. ⁽¹¹⁾	2017	8-18	8	Sí
Shanaida, M. ⁽¹²⁾	2021	30	-	Sí
Galovicova, L. ⁽¹³⁾	2021	10,67	16,56	Sí
Rodica B. ⁽¹⁴⁾	2021	-	2-16	Sí

HI: Halo de inhibición. CMI: Concentración mínima inhibitoria

Tabla 2. Actividad antibacteriana del aceite esencial del *Thymus vulgaris* frente a *Escherichia coli*.

Autores	Año	HI (mm)	CMI (mg/ml)	Eficacia
Assiri, A. ⁽¹⁰⁾	2016	25	160	Sí
Benameur, Q. ⁽¹⁵⁾	2019	37	11,5	Sí
Iseppi, R. ⁽¹⁶⁾	2020	21-30	0,33	Sí
Shanaida, M. ⁽¹²⁾	2021	30	-	Sí
Rodica B. ⁽¹⁴⁾	2021	-	2-16	Sí
Hassna, J. ⁽¹⁷⁾	2021	19,66-23,33	1,33	Sí

HI: Halo de inhibición. CMI: Concentración mínima inhibitoria

e incluso profesionales de la salud desconocen las principales características de los diversos ensayos farmacológicos que dan sustento a sus propiedades.

Durante el proceso de las revisiones de diferentes artículos, diversos estudios demuestran una alta eficacia antibacteriana del *Thymus vulgaris* frente a *Staphylococcus aureus*. Por ejemplo: kovacevic *et al* ⁽¹⁸⁾ encontró una concentración mínima inhibitoria desde 0,39 a 3,125 mg/ml, Kot *et al* ⁽¹⁹⁾ mostró una concentración mínima de 0,09 a 0,19 mg/ml, Cáceres *et al* ⁽²⁰⁾ encontró un diámetro de zona inhibitoria 24-35mm y Rinaldi *et al* ⁽²⁰⁾ encontró una CMI de 0,125mg/ml. Siendo estudios a base de nanoemulsión, extractos de *Thymus vulgaris* se correlaciona que la planta posee actividad antibacteriana.

El *Thymus vulgaris* según su composición química puede componerse de distintos metabolitos, uno de los principales es el thymol, el cual pertenece al grupo de los terpenoides⁽¹³⁾. Ésta característica le permite contar con gran potencial al momento de evitar la propagación de algunos patógenos, incluidos los mencionados en la presente investigación; impidiendo que se creen biopelículas propias de los patógenos y así evitar su adherencia en diversas superficies^(12,14). Cabe recalcar que el thymol es un elemento seguro reconocido por la administración de drogas y alimentos (FDA por su siglas en inglés)⁽¹³⁾.

Así pues, diversas preparaciones en nanoemulsión de thymol han mostrado promisorias propiedades antibacterianas en diversos estudios ⁽²⁰⁻²²⁾, lo cual abre la puerta de la investigación del efecto antibacteriano de preparados de la planta en seres humanos. Esto es especialmente importante debido a que, sobretudo en un entorno rico en cultura y tradición como el peruano, el uso de las plantas medicinales suele realizarse a partir de diferentes preparaciones artesanales del mismo producto herbario- Esto resalta la necesidad de la investigación de las propiedades de esta planta en las formas de uso tradicional en la población, para que pueda derivar en productos seguros y accesibles para la mayoría.

Las limitaciones del presente estudio se centran principalmente en que no se hizo un análisis de riesgo de sesgo de los estudios,

además de que no se revisaron otras bases de datos importantes en biomedicina. Sin embargo, los resultados de este estudio son importantes, ya que presenta una visión general del potencial antibacteriano de esta planta y contribuye en direccionar la investigación a futuro para beneficio de la población.

CONCLUSIONES

Existe evidencia de que el aceite esencial de *Thymus vulgaris* tiene actividad antibacteriana frente a cepas de *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bussmann RW, Glenn A. Medicinal plants used in Peru for the treatment of respiratory disorders. *Revista Peruana de Biología*. 2010;17(3):331-46. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3695674>.
2. Orrego Escobar E. Plants with antiviral activity. *Medwave*. 2013;13(10):e5854–e5854. doi:10.5867/medwave.2013.10.5854
3. Nicolas J-P, Descalzos AM. Manual de Plantas Medicinales del Altiplano de Guatemala para el Uso Familiar. Primera. Guatemala: Asociación Médicos Descalzos; 2013. 272 p.
4. UEG Week Barcelona. Resistencia a los antibióticos para *Helicobacter pylori* - Noticias médicas- IntraMed [Internet]. IntraMed. 2019 [citado el 19 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenido=95041>
5. Gonzáles Mendoza J, Maguiña Vargas C, Gonzáles Ponce F de M. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta Medica Peruana*. 2019;36(2):145-51. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172019000200011.
6. Freire ICM, Pérez ALAL, Cardoso AMR, Mariz BALA, Almeida LFD, Cavalcanti YW, *et al*. Atividade antibacteriana de Óleos Essenciais sobre *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*. *Rev bras plantas med*. 2014;16(2 suppl 1):372–7. doi:10.1590/1983-084X/12_053
7. Sienkiewicz M, Łysakowska M, Denys P, Kowalczyk E. The antimicrobial activity of thyme essential oil against multidrug resistant clinical bacterial strains. *Microbial Drug Resistance*. 2012;18(2):137-48. do: 10.1089/mdr.2011.0080. do: 10.1089/mdr.2011.0080.

8. Giacomello C, Foti M, Passantino A, Fisichella V, Aleo A, Mammìna C. Serotypes and antibiotic susceptibility patterns of *Salmonella* spp. Isolates from spur-thighed tortoise, *Testudo graeca* illegally introduced in Italy. *Human and Veterinary Medicine*. 2012;4(2):76-81. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/977bfeb09f9245b436c987839486c749/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2046425>.
9. IDEXX Laboratories. Guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI) [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.idexx.es/files/mic-gui%CC%81a-microbiolo%CC%81gica-es.pdf>.
10. Assiri AMA, Elbanna K, Abulreesh HH, Ramadan MF. Bioactive compounds of cold-pressed thyme (*Thymus vulgaris*) oil with antioxidant and antimicrobial properties. *Journal of Oleo Science*. 2016;65(8):629-40. <https://doi.org/10.5650/jos.ess16042>
11. Uzair B, Niaz N, Bano A, Khan BA, Zafar N, Iqbal M, et al. Essential oils showing *in vitro* anti MRSA and synergistic activity with penicillin group of antibiotics. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 2017;30(5):1997-2002. Disponible en: <https://vlibrary.emro.who.int/?goto=Q04jBnOYRFVVPi9aARBVWAA-fk2UeRiEJDxwAV1gVDFxrPBYeNDYOSBUKWCJJeQ0hU-TwNOjQ3XkOVKygPMzIIrkplOikUVAJrF35yBD1CEW5a-Lis-C1sMVxhS2dETFlaaiUfHQ>
12. Shanaida M, Hudz N, Białoń M, Kryvtsova M, Svydenko L, Filipka A, et al. Chromatographic profiles and antimicrobial activity of the essential oils obtained from some species and cultivars of the Menthae tribe (Lamiaceae). *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2021;28(11):6145-52. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.06.068>.
13. Galovičová L, Borotová P, Valková V, Vukovic NL, Vukic M, Štefániková J, et al. *Thymus vulgaris* essential oil and its biological activity. *Plants*. 2021;10(9):1-17. [doi:10.3390/plants10091959](https://doi.org/10.3390/plants10091959).
14. Beicu R, Alexa E, Obiștioiu D, Cocan I, Imbrea F, Pop G, et al. Antimicrobial potential and phytochemical profile of wild and cultivated populations of thyme (*Thymus* sp.) growing in western Romania. *Plants*. 2021;10(9). <https://doi.org/10.3390/plants10091833>.
15. Benameur Q, Gervasi T, Pellizzeri V, Pfluchtová M, Tali-Maama H, Assaous F, et al. Antibacterial activity of *Thymus vulgaris* essential oil alone and in combination with cefotaxime against blaESBL producing multidrug resistant Enterobacteriaceae isolates. *Natural Product Research*. 2019;33(18):2647-54. [10.1080/14786419.2018.1466124](https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1466124).
16. I Iseppi R, Di Cerbo A, Aloisi P, Manelli M, Pellesi V, Provenzano C, Camellini S, Messi P, Sabia C. *In Vitro* Activity of Essential Oils Against Planktonic and Biofilm Cells of Extended-Spectrum β -Lactamase (ESBL)/Carbapenemase-Producing Gram-Negative Bacteria Involved in Human Nosocomial Infections. *Antibiotics*. 2020; 9(5):272. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9050272>.
17. Jaber H, Oubihi A, Ouryemchi I, et al. Chemical Composition and Antibacterial Activities of Eight Plant Essential Oils from Morocco against *Escherichia coli* Strains Isolated from Different Turkey Organs. *Biochem Res Int*. 2021;2021:6685800. [doi:10.1155/2021/6685800](https://doi.org/10.1155/2021/6685800).
18. Kovačević Z, Kladar N, Čabarkapa I, Radinović M, Maletić M, Erdeljan M, et al. New Perspective of *Origanum vulgare* L. and *Satureja montana* L. Essential Oils as Bovine Mastitis Treatment Alternatives. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(12):1460. [doi:10.3390/antibiotics10121460](https://doi.org/10.3390/antibiotics10121460).
19. Kot B, Wierzchowska K, Piechota M, Czerniewicz P, Chrzanoski G. Antimicrobial activity of five essential oils from lamiaceae against multidrug-resistant *Staphylococcus aureus*. *Nat Prod Res*. 2019;33(24):3587-3591. [doi:10.1080/14786419.2018.1486314](https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1486314).
20. Rinaldi F, Oliva A, Sabatino M, Imbriano A, Hanieh PN, Garzoli S, et al. Antimicrobial essential oil formulation: Chitosan coated nanoemulsions for nose to brain delivery. *Pharmaceutics*. 2020;12(7):1-18. [10.3390/pharmaceutics12070678](https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12070678).
21. Cáceres M, Hidalgo W, Stashenko E, Torres R, Ortiz C. Essential oils of aromatic plants with antibacterial, anti-biofilm and anti-quorum sensing activities against pathogenic bacteria. *Antibiotics*. 2020;9(4):147. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9040147>.
22. Gedikoğlu A, Sökmen M, Çivit A. Evaluation of *Thymus vulgaris* and *Thymbra spicata* essential oils and plant extracts for chemical composition, antioxidant, and antimicrobial properties. *Food Science and Nutrition*. 2019;7(5):1704-14. [10.1002/fsn3.1007](https://doi.org/10.1002/fsn3.1007).