

Artículo Original

Microbiología

Kasmera 53:e5344272 2025

ISSN 0075-5222 E-ISSN 2477-9628

 <https://doi.org/10.56903/kasmera.53442721>Actividad antibacteriana de hojas de Culantro (*Coriandrum sativum* L.).Antibacterial Activity of Culantro Leaves (*Coriandrum sativum* L.).Jaramillo-Jaramillo Carmita Gladys ¹, Ajila-Solórzano Keyla Emilia ¹, Manzanares-Loaiza Silvana Gabriela ¹, Sorroza-Ochoa Lita Scarlett ¹, Espinoza-Pluas Gerardo ¹, Echavarria-Velez Ana-Paola ²¹Universidad Técnica de Machala. Machala-El Oro. Ecuador. ²Universidad Estatal de Milagro. Milagro-Guayas. Ecuador

Resumen

Coriandrum sativum (culantro) es una planta empleada tradicionalmente para el tratamiento de infecciones microbianas. En este estudio se evaluó la actividad antibacteriana de extractos acuoso e hidroalcohólico de sus hojas frente a *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (ATCC 27852, 25923 y 25922). Las hojas fueron recolectadas, secadas, molidas (≤ 1 mm) y extraídas por ultrasonido con etanol en proporciones 50:50 y 90:10. Los extractos se concentraron mediante rotaevaporación y secado en estufa con circulación de aire. La actividad antibacteriana se determinó por el método de difusión en disco sobre agar Mueller-Hinton a distintas concentraciones, empleando inóculos bacterianos de 10^8 UFC/ml. La concentración inhibitoria mínima (CIM) se estableció por microdilución en caldo de tripticosa soya. Los resultados in vitro evidenciaron que el extracto acuoso inhibió el crecimiento bacteriano en 33%, 60% y 42% a 4 mg/ml, mientras que el extracto hidroalcohólico (50:50) mostró una inhibición del 67%. Estos hallazgos confirman la actividad antibacteriana de *C. sativum*, lo que sugiere su potencial farmacológico y su posible aplicación en el desarrollo de agentes terapéuticos naturales para el control de infecciones bacterianas, contribuyendo a la búsqueda de alternativas frente a la resistencia antimicrobiana.

Palabras claves: *Coriandrum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, antibacterianos.

Abstract

Coriandrum sativum (culantro) is a plant traditionally used for the treatment of microbial infections. This study evaluated the antibacterial activity of aqueous and hydroalcoholic extracts from its leaves against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and *Escherichia coli* (ATCC 27852, 25923, and 25922). The leaves were collected, dried, ground (≤ 1 mm), and extracted by ultrasound with ethanol in proportions of 50:50 and 90:10. The extracts were concentrated by rotary evaporation and drying in an air-circulating oven. Antibacterial activity was determined by the disk diffusion method on Mueller-Hinton agar at different concentrations, using bacterial inocula of 10^8 CFU/ml. The minimum inhibitory concentration (MIC) was established by microdilution in tryptic soy broth. The in vitro results showed that the aqueous extract inhibited bacterial growth by 33%, 60%, and 42% at 4 mg/ml, while the hydroalcoholic extract (50:50) showed 67% inhibition. These findings confirm the antibacterial activity of *C. sativum*, suggesting its pharmacological potential and possible application in the development of natural therapeutic agents for the control of bacterial infections, contributing to the search for alternatives to antimicrobial resistance.

Keywords: *Coriandrum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, anti-bacterial agents.

Recibido: 05/07/2025

Aceptado: 13/09/2025

Publicado: 26/10/2025

Como Citar: Jaramillo-Jaramillo CG, Ajila-Solórzano KE, Manzanares-Loaiza SG, Sorroza-Ochoa LS, Espinoza-Pluas G, Echavarria-Velez AP. Actividad antibacteriana de hojas de Culantro (*Coriandrum sativum* L.). Kasmera. 2025;53:e5344272. doi: [10.56903/kasmera.53442721](https://doi.org/10.56903/kasmera.53442721)

Autor de Correspondencia: Jaramillo-Jaramillo Carmita Gladys. E-mail: cjaramillo@utmachala.edu.ec

Una lista completa con la información detallada de los autores está disponible al final del artículo.

©2025. Los Autores. **Kasmera**. Publicación del Departamento de Enfermedades Infecciosas y Tropicales de la Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons atribución no comercial (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) que permite el uso no comercial, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre y cuando la obra original sea debidamente citada.



Introducción

Las plantas y sus extractos han desempeñado un papel esencial desde tiempos ancestrales, siendo utilizadas en ámbitos culinarios, alimenticios y medicinales [1]. En Cuba, la medicina tradicional se ha integrado en el sistema nacional de salud, obteniendo resultados favorables [2]. A pesar de que la flora cubana no es tan diversa como la de otros países, como Ecuador, que exhibe una alta biodiversidad en flora y fauna, la medicina tradicional china ha demostrado ser efectiva en el tratamiento de diversas afecciones.

El interés en la búsqueda de plantas con propiedades antimicrobianas ha aumentado debido a la disminución de la eficacia de los antibióticos, atribuida a la resistencia bacteriana resultante del uso inadecuado de medicamentos químicos [3].

En los últimos años, la aparición de múltiples mecanismos de resistencia a los antibióticos se ha convertido en una de las principales amenazas para la salud pública. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha instado a la adopción de medidas urgentes para evitar una era post-antibiótica [4]. Se estima que 700,000 muertes a nivel mundial son consecuencia de este problema de salud, y se proyecta que esta cifra alcance los 10 millones para 2050, lo que podría desencadenar una crisis sanitaria global de difícil solución [5]. Aunque muchas plantas medicinales con actividad antimicrobiana son conocidas por la población, no siempre han sido analizadas científicamente para determinar sus beneficios específicos [6]. No obstante, hasta 2001, la OMS reportó que el 80% de la población mundial utiliza conocimientos ancestrales como tratamiento para enfermedades infecciosas [7]. Por ello, en los últimos años, las plantas medicinales han sido objeto de investigación a nivel mundial, buscando validar científicamente sus propiedades y desarrollar tratamientos efectivos contra enfermedades causadas por microorganismos.

Esta investigación se centra en la especie vegetal *Coriandrum sativum* Linn. (*C. sativum*), utilizada en la medicina tradicional para tratar problemas estomacales, articulares y respiratorios, demostrando propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antioxidantes [8]. Recientemente, se han identificado componentes biológicamente activos en esta planta, como el linalol, un alcohol monoterpénico con actividad frente a *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* [9]. Por lo tanto, el presente estudio se enfocó en analizar el efecto antimicrobiano de las hojas de *C. sativum* frente a los microorganismos mencionados.

Métodos

Preparación y control de calidad de la droga cruda: se seleccionaron las hojas y los tallos de *C. sativum*. Posteriormente, se lavaron con agua potable y se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%. Una vez desinfectadas, las hojas fueron separadas de los tallos y sometidas a un secado artesanal durante 24

horas para reducir el contenido de agua. Luego, se realizó un secado adicional en una estufa Memmert UF 55 con ventilación rotatoria a 37°C durante el mismo tiempo. Tras el secado, la materia vegetal se trituró en un molino de cuchillas Black & Decker hasta obtener un polvo fino con partículas de tamaño ≤ 1 mm, utilizando un tamiz para su estandarización. Para garantizar la calidad del material procesado, se determinó el porcentaje de humedad mediante una balanza térmica y se evaluó el contenido de cenizas totales, solubles en agua e insolubles en ácido. Estas pruebas de control de calidad se realizaron siguiendo los lineamientos propuestos por Cuéllar y Miranda [10].

Obtención de extractos y evaluación de la calidad: se obtuvieron extractos acuosos e hidroalcohólicos (50:50 y 10:90) de droga de concentración 1:10. Para ello, se emplearon 10 g del polvo de hojas de *C. sativum* y 100 ml de menstro (agua y mezclas agua-etanol al 98% (50-50 y 90:10). Para la extracción se colocó baño ultrasonido las mezclas (ULTRASONIC BATH 5.7 L, Fischer Scientific) durante 30 minutos y se filtró. La caracterización de los extractos obtenidos incluyó la determinación del pH, densidad, grados Brix e índice de refracción. Adicionalmente, se realizó un análisis fitoquímico cualitativo para la identificación de metabolitos secundarios presentes en las muestras. Para la obtención del extracto seco, el filtrado se concentró utilizando un rotavapor a una temperatura de 40°C hasta la eliminación completa del solvente. El control de calidad de los extractos y la caracterización de metabolitos secundarios se realizaron siguiendo la metodología descrita por Rojas et al. [11].

Evaluación antibacteriana: las cepas bacterianas *Escherichia coli* (ATCC 25923), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25922) y *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853) fueron suministradas por el Instituto Nacional de Salud Pública e Investigación (INSPI). Para su reactivación, se cultivaron en agar MacConkey para *E. coli* y *P. aeruginosa*, y en agar tripticasa-soya para *S. aureus*. Se preparó una suspensión bacteriana en solución salina al 0.5% de NaCl, ajustando la densidad óptica a 0.6 a 600 nm mediante espectrofotometría, lo que corresponde a una concentración de 10^8 UFC/mL.

La actividad antimicrobiana de *C. sativum* se evaluó en agar Mueller-Hinton, utilizando el método de Kirby-Bauer [12]. Las placas Petri con 6 mm de medio sólido fueron esterilizadas en una cámara de flujo laminar con luz UV, y posteriormente se inocularon con 10 μ L de la suspensión bacteriana mediante el método de siembra por plateado.

Para realizar el antibiograma, se usaron discos estériles de papel filtro Wattman N° 3, a los cuales se les aplicaron 10 μ L, 20 μ L y 40 μ L del extracto de *C. sativum* a una concentración de 100 mg/mL. Como control negativo, se utilizaron discos impregnados con agua y mezclas de etanol-agua previamente descritas. Además, se incluyó ciprofloxacina (5 μ g) como control positivo [13]. Los resultados se reportaron de acuerdo con la codificación empleada en investigaciones previas.

La determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI) de la actividad *in vitro* de bacterias se realizó utilizando el ensayo de sensibilidad mediante el método de discos de difusión en medio sólido (14). Para esto, se añadieron diferentes volúmenes del extracto de *C. sativum* en 5 mL de medio líquido esterilizado, partiendo de una concentración inicial de 100 mg/mL, con un inóculo bacteriano estandarizado. Los tubos se incubaron a 37°C por 24 horas en la incubadora (Labcold) y se midió la absorbancia.

Control de calidad: el control de calidad se realizó sobre la droga cruda vegetal siguiendo las metodologías establecidas por la Farmacopea (10) y la OMS. Se evaluaron parámetros farmacognósticos como contenido de humedad (6,78 %), cenizas totales (1,16 %), cenizas solubles en agua (0,35 %) y cenizas insolubles en ácido (0,47 %), todos dentro de los límites establecidos por las normas. Estos resultados garantizan la pureza, estabilidad y autenticidad del material vegetal, asegurando la ausencia de contaminantes inorgánicos. Las hojas secas se consideraron aptas para la obtención de extractos con calidad reproducible y propiedades farmacológicas confiables.

Recolección de datos y análisis estadístico: los datos experimentales se obtuvieron a partir de los ensayos de difusión en agar (Kirby-Bauer) y de la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CIM) mediante microdilución en caldo. Las zonas de inhibición se midieron en milímetros, mientras que los porcentajes de inhibición bacteriana se determinaron espectrofotométricamente a 600 nm.

El análisis estadístico se realizó utilizando el software Statgraphics Centurion XVII, aplicando un ANOVA multifactorial para evaluar el efecto de los factores "tipo de extracto" y "volumen aplicado" sobre el diámetro de los halos de inhibición. Los resultados demostraron que el factor volumen del extracto (B) tuvo un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre la respuesta antimicrobiana, con un nivel de confianza del 95 %. Este tratamiento estadístico permitió establecer la relación entre la concentración del extracto y su efecto inhibitorio frente a las cepas bacterianas evaluadas.

Aspectos bioéticos: el estudio cumplió con los principios bioéticos fundamentales, al no involucrar ensayos en seres humanos ni en animales de experimentación. Las cepas bacterianas empleadas (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27852) fueron proporcionadas y certificadas por el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI), garantizando su autenticidad y manejo conforme a las normas de bioseguridad de nivel II.

Todas las etapas experimentales se realizaron bajo condiciones de asepsia y contención microbiológica en cámaras de flujo laminar, utilizando materiales y medios esterilizados. El tratamiento y disposición de los residuos biológicos se efectuó conforme a los lineamientos institucionales para el manejo de desechos infecciosos, en

cumplimiento con la normativa sanitaria y ambiental vigente.

Resultados

Los parámetros Farmacognósticos que se evaluaron al polvo seco fueron humedad, cenizas totales, cenizas solubles en agua e insolubles en ácido. Los resultados se detallan en la [Tabla 1](#).

Tabla 1. Parámetros Farmacognóstico de la droga cruda (Med/SD; n=3)

Ensayos	%/SD
Humedad	6,78/0,01
Cenizas Totales	1,16/0,034
Cenizas solubles en agua	0,35/0,23
Cenizas insolubles en ácido	0,47/0,15

Med: mediana; SD: desviación estándar; n: número

En la [Tabla 2](#) se detallan resultados de los ensayos de caracterización de los extractos acuosos e hidroalcohólicos, elaborados para llevar a cabo la investigación.

Mediante el tamizaje fitoquímico se identifica la presencia de alcaloides, taninos, flavonoides, triterpenos, azúcares reductores y fenoles que son de interés para el estudio antimicrobiano de los extractos de *C. sativum*. Ya que los alcaloides, taninos y flavonoides han demostrado su potencial antimicrobiano en especial contra cepas de *P. aeruginosa*, *S. aureus*, entre otros (15). Mientras que los fenoles y los azúcares reductores han demostrado actividad microbiana contra diferentes cepas, dependiendo de la concentración en especial contra *E. coli* (16).

En la [Tabla 3](#) se observan los resultados de la actividad microbiana (inhibición) de los extractos evaluados frente al microorganismo estudiados. Los valores de (-) < 6 mm representan: ninguna actividad; (1) 6-8 mm poca actividad; (2) 8-10 mm mediana actividad; (3) 10-14 mm alta actividad.

De los extractos ensayados, el extracto acuoso presenta actividad antimicrobiana frente a los tres tipos de microorganismo estudiados. De la misma manera el extracto hidroalcohólico (50:50) presenta actividad antimicrobiana frente *P. aeruginosa*. Este efecto no se evidencia para *E. coli* y *S. aureus*, mientras que con el extracto hidroalcohólico (10:90) no presentó actividad antimicrobiana frente a los patógenos ensayados.

Mediante el ensayo preliminar de CMI realizado por espectrofotometría, se logra obtener el porcentaje de bacterias, permitiendo relacionar la disminución del porcentaje bacteriano ante el aumento de la concentración del extracto tal como se refleja en la [Tabla 4](#), basándonos en el resultado obtenido en el método de difusión de discos.

El extracto acuoso frente a *P. aeruginosa* (Ps/Ac) presenta una reducción bacteriana de 33% a una concentración de 4 mg/ml así mismo en el extracto hidroalcohólico (50/50) se evidencia una reducción mayor del crecimiento bacteriano equivalente al 67%.

Respecto *S. aureus*, esta cepa patógena no muestra actividad frente a los extractos hidroalcohólico y alcohólico solo se pudo observar un efecto inhibitorio en

extracto acuoso (St/Ac) que representa un porcentaje de inhibición de 60%.

Lo mismo ocurre con las cepas de *E. coli* que solo muestra un efecto inhibitorio frente a extracto acuoso (Ec/Ac) con una reducción del 42%. Cabe recalcar que todas las cepas muestran un efecto inhibitorio a una concentración de 4 mg /ml.

Tabla 2. Resultados del estudio físico-químico en extractos de *C. sativum*

Parámetros	Extractos		
	Acuoso	Hidroalcohólico (50:50)	Hidroalcohólico (10:90)
Densidad (mg/ml)/SD	1,02/0,007	0,97/0,03	0,81/0,02
pH	5,96 ± 26°C	6,54 ± 25°C	6,61 ± 25°C
Índice de refracción	1,34	1,36	1,37
Grados brix (%)	4,16	20,11	21,36

mg: miligramos; ml: mililitros; SD: desviación estándar

Tabla 3. Resultados de inhibición bacteriana de extractos a partir de hojas de *C. sativum*

Bacterias	<i>E. coli</i>			<i>P. aeruginosa</i>			<i>S. aureus</i>		
Extractos uL	10	20	40	10	20	40	10	20	40
Acuoso Hidroalcohólico (50:50)	1	3	3	1	3	3	2	3	3
Hidroalcohólico (10:90)	-	-	-	-	-	1	-	-	-

Tabla 4. Porcentaje de crecimiento bacteriano frente a extractos acuosos e hidroalcohólico

Concentración mg/ml	Ps/Ac(%)	Ps/H (%)	St/Ac (%)	Ec/Ac(%)
1	100	93	85	95
1,2	97	83	81	87
1,6	80	76	66	81
2	73	73	52	68
4	67	33	40	58

mg: miligramos; ml: mililitros; Ps: *P. aeruginosa*; St: *S. aureus*; Ec: *E. coli*, Ac: acuoso hidroalcohólico: H: Hidroalcohólico

Discusión

Diversos estudios han demostrado la actividad antimicrobiana de diferentes especies vegetales. En este contexto, es fundamental evaluar el potencial de *C. sativum* frente a patógenos que afectan la salud humana.

Los resultados obtenidos en los parámetros farmacognósticos de la droga cruda cumplen con los estándares establecidos por la Farmacopea (17). Esto indica que la droga utilizada en esta investigación posee las características necesarias para garantizar su calidad. En particular, el material en polvo seco, obtenido mediante los procedimientos indicados, presentó un tamaño de partícula de 1 mm correspondiente a hojas de *C. sativum*.

El tratamiento postcosecha de la droga es un factor clave para la estandarización y optimización de su calidad. Su adecuada implementación no solo permite mejorar los estándares de calidad, sino también garantizar la obtención de extractos estandarizados. Rojas et al. (18) evaluó la estabilidad fisicoquímica y

microbiológica de extractos acuosos de *C. sativum*, demostrando que el uso de drogas estandarizadas mediante procedimientos adecuados permite conservar sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas durante un periodo prolongado.

El contenido de humedad de las drogas vegetales es un parámetro crítico, ya que influye en su estabilidad y calidad. Niveles elevados de humedad favorecen la proliferación de microorganismos, acelerando el deterioro del material vegetal y la degradación de los metabolitos secundarios (19). En el caso de *C. sativum*, se recomienda un contenido de humedad inferior al 12%, debido que las muestras con altos niveles de humedad favorecen el crecimiento microbiano, lo que resalta la importancia de un adecuado proceso de secado (20).

En este estudio, el método de secado en estufa con circulación de aire caliente permitió obtener un contenido de humedad del 6,78 ± 0,01%, resultados que coinciden con estudios previos y confirman la eficacia de esta técnica para la estabilización de la droga vegetal.

De manera similar, los resultados del análisis fisicoquímico de los extractos acuosos e hidroalcohólicos mostraron valores significativos que permiten determinar la calidad de los extractos y su composición. Lopez-Medina et al. (21) plantea que las muestras con pH ácido presentan un predominio de metabolitos con estas características.

El tamizaje fitoquímico del extracto acuoso confirmó la presencia de flavonoides, alcaloides, azúcares reductores y saponinas. En el caso de los extractos hidroalcohólicos, además de estos compuestos, se detectó la presencia de compuestos fenólicos, quinonas, triterpenos y catequinas, lo que evidencia que cada solvente permite extraer diferentes tipos de compuestos bioactivos.

Los extractos hidroalcohólicos presentaron un mayor contenido de compuestos fenólicos en comparación con los extractos acuosos. De acuerdo con estos resultados, Rojas (18) reportó similitudes en la composición de metabolitos secundarios en extractos acuosos e hidroalcohólicos de *C. sativum*. Además, mediante técnicas cromatográficas, identificó que los metabolitos secundarios de mayor complejidad se encuentran predominantemente en los extractos hidroalcohólicos, lo que se justifica por la mayor capacidad extractiva del etanol.

El análisis de los extractos de *C. sativum* coincide con estudios previos, aunque los resultados varían según el método de extracción, la parte de la planta y el solvente (22).

Diversos estudios confirman su actividad antibacteriana señalaron que los disolventes polares extraen mejor los metabolitos activos. La calidad del material vegetal también influye, ya que la humedad favorece el deterioro microbiano. Otras investigaciones identificaron compuestos con actividad antimicrobiana, como fenoles y catequinas, destacaron el papel de alcaloides y terpenos (23).

El extracto alcohólico de *C. sativum* mostró actividad contra *S. aureus* y *S. typhi*. En ensayos *in vitro*, el extracto acuoso inhibió *E. coli*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*, y el hidroalcohólico 50:50 fue más efectivo contra *P. aeruginosa*. No obstante, algunos estudios reportaron poca o nula actividad antibacteriana según la concentración y origen del extracto (24).

Los aceites esenciales de *C. sativum* demostraron un 100 % de inhibición microbiana. En nuestro estudio, el extracto hidroalcohólico (50/50) mostró mejor efecto contra *P. aeruginosa*. Comparado con otras especies, *C. sativum* presentó mayor actividad que *Caesalpinia spinosa* y mostró potencial contra *Candida albicans*. Estudios sobre *Allium sativum* reportaron efectos antimicrobianos similares a la vancomicina (25). Estos hallazgos refuerzan la importancia de seguir investigando el potencial antimicrobiano de *C. sativum*.

El presente estudio demuestra que los extractos acuosos de *C. sativum* inhiben el crecimiento de *E. coli*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*, mientras que el extracto

hidroalcohólico (50:50) presenta una mayor actividad inhibitoria frente a *P. aeruginosa*, como lo confirma el ensayo preliminar de concentración mínima inhibitoria (CMI).

Estos hallazgos resaltan la presencia de metabolitos secundarios con potencial bioactivo, cuya caracterización y aislamiento son fundamentales para su posible aplicación en el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas. Se enfatiza la importancia de continuar con estudios fitoquímicos en especies vegetales para la identificación de compuestos con relevancia biomédica y farmacológica.

Agradecimiento

Los autores del presente trabajo investigativo, extienden su sincero agradecimiento al Instituto de Nacional de investigación en Salud Pública (INSPI), Dr. Leopoldo Izquierda Perez y a la Universidad Técnica de Machala.

Conflicto de Relaciones y Actividades

Los autores declaran que la investigación se realizó en ausencia de relaciones comerciales o financieras que pudieran interpretarse como un posible conflicto de relaciones y actividades.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento de fondos públicos o privados, la misma fue autofinanciada por los autores.

Referencias Bibliográficas

1. Jaramillo C, San Martín D, D'Armas Regnault H. Análisis del efecto antimicrobiano de doce plantas medicinales de uso ancestral en Ecuador. Cienc UNEMI [Internet]. 2016;9(20):11-8. Disponible en: <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss20.2016pp11-18p> DOI: [10.29076/issn.2528-7737vol9iss20.2016pp11-18p](https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss20.2016pp11-18p)
2. Cruz Barrios MA, Furones Mourelle JA. Investigaciones clínicas sobre Medicina Natural y Tradicional publicadas en revistas cubanas. Rev medica electron [Internet]. 2020;42(5):2288-300. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242020000502288
3. Cuca Suárez LE, Coy Barrera CA, Coy Barrera ED, Lozano Moreno JM. Actividad antibacteriana de terpenoides y alcaloides aislados de tres plantas colombianas. Rev Cuba Farm [Internet]. 2011;45(2):275-82. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=33901>
4. Gonzáles Mendoza J, Maguñá Vargas C, Gonzáles Ponce F de M. La resistencia a los antibióticos: un

- problema muy serio. Acta Médica Perú [Internet]. 2019;36(2):145-51. Disponible en: <https://doi.org/10.35663/amp.2019.362.816> DOI: [10.35663/amp.2019.362.816](https://doi.org/10.35663/amp.2019.362.816)
5. Eddy G, Marco R, Carolina S, Lucía D, Benjamín V, Adrián Z, et al. Efecto antibacteriano del extracto metanólico de *Salix babylonica* sobre bacterias de importancia en salud pública. Abanico Vet [Internet]. 2020;10(1):1-11. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97813> DOI: [10.21929/abavet2020.1](https://doi.org/10.21929/abavet2020.1).
 6. Sanchez-Perez JA, Castillo VB, Cotrina FV, Guevara-Granados JM. Actividad antimicrobiana de metabolitos secundarios de *Aspergillus fumigatus* sensu stricto sobre cepas clínicas de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*. An la Fac Med [Internet]. 2020;81(2):180-5. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/16170> DOI: [10.15381/anales.v81i2.16170](https://doi.org/10.15381/anales.v81i2.16170)
 7. Pazos CP, De Alejo Plain AP, Viera YR. La Medicina Natural y Tradicional como tratamiento alternativo de múltiples enfermedades. Rev Cuba Med Gen Integr [Internet]. 2019;35(2):1-18. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/pdfs/revcubmedgenint/cmi-2019/cmi192j.pdf>
 8. Mercado-Mercado G, Carrillo L de la R, Wall-Medrano A, Díaz JAL, Álvarez-Parrilla E. Compuestos polifenólicos y capacidad antioxidante de especias típicas consumidas en México. Nutr Hosp [Internet]. 2013;28(1):36-46. Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/H0513/s how#!> DOI: [10.3305/nh.2013.28.1.6298](https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.1.6298) PMID [23808428](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23808428/)
 9. Pilco A, Bravo Crespo DI. Acción Antibacteriana in vitro del *Taraxacum officinale* frente al *Acinetobacter baumannii*. Rev Vive [Internet]. 2024;7(20):487-96. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/470> DOI: [10.33996/revistavive.v7i20.316](https://doi.org/10.33996/revistavive.v7i20.316)
 10. Cuéllar Cuéllar A, Miranda Martínez M. Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales [Internet]. Plaza de la Revolución, Cuba: Empresa Editorial Poligráfica Félix Varela; 2014. Disponible en: <https://isbn.cloud/9789590717956/manual-de-practicas-de-laboratorio-farmacognosia-y-productos-naturales/>
 11. Rojas A. L, Jaramillo J. C, Lemus B. M. Métodos analíticos para la determinación de metabolitos secundarios de plantas. [Internet]. Machala: Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6653>
 12. Montero-Recalde M, Vayas L, Avilés-Esquivel D, Pazmiño P, Erazo-Gutierrez V. Evaluación de dos métodos para medir la sensibilidad de inhibición de crecimiento de la cepa certificada de *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2018;29(4):1543-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n4/a52v29n4.pdf> DOI: [10.15381/rivep.v29i4.15185](https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15185)
 13. de Fuentes DR, da Silva RF. Actividad antimicrobiana in vitro del extracto foliar de zabila (*Aloe vera* L.) en microorganismos de interés clínico. Salus [Internet]. 2014;18(3):27-32. Disponible en: <https://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/vol18n3/art05.pdf>
 14. Vélez E, D'Armas H, Jaramillo-Jaramillo C, Echavarría-Vélez AP, Isitua CC. Fitoquímica De *Lippia Citriodora* K cultivada en Ecuador y su actividad biológica. Cienc Unemi [Internet]. 2019;12(29):9-19. Disponible en: <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/747> DOI: [10.29076/issn.2528-7737vol12iss29.2019pp9-19p](https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss29.2019pp9-19p)
 15. Upton R, David B, Gafner S, Glasl S. Botanical ingredient identification and quality assessment: strengths and limitations of analytical techniques. Phytochem Rev [Internet]. 2020;19(5):1157-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11101-019-09625-z> DOI: [10.1007/s11101-019-09625-z](https://doi.org/10.1007/s11101-019-09625-z)
 16. Sandoval Rangel A, Benavides Mendoza A, Alvarado Vázquez MA, Foroughbakhch Pournavab R, Núñez González MA, Robledo Torres V. Influencia de ácidos orgánicos sobre el crecimiento, perfil bromatológico y metabolitos secundarios en chile piquín. Terra Latinoam [Internet]. 2011;29(4):395-401. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792011000400395
 17. Wei J-N, Liu Z-H, Zhao Y-P, Zhao L-L, Xue T-K, Lan Q-K. Phytochemical and bioactive profile of *Coriandrum sativum* L. Food Chem [Internet]. 2019;286:260-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030881461930250X?via%3Dihub> DOI: [10.1016/j.foodchem.2019.01.171](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.171) PMID [30827604](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30827604/)
 18. Rojas-Angulo R, Yanez-Jara F, Márquez Hernández I, Campo-Fernández M. Evaluación farmacognóstica de hojas y extractos de *Coriandrum sativum* L. de diferentes procedencias. Cienc Unemi. 2020;13(33):73-84. Disponible en: <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/1049/1095> DOI: [10.29076/issn.2528-7737vol13iss33.2020pp73-84p](https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol13iss33.2020pp73-84p)
 19. Figliolo R, Besil N, Da Luz-Graña C, Martínez G, Porley G, Migue Borghini I, et al. Control de calidad preliminar de hierbas in natura comercializadas en Uruguay. Casos de estudio: manzanilla, marcela y tilo. INNOTEK [Internet]. 2023;(26):e643. Disponible en: <https://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEK/article/view/643> DOI: [10.26461/26.05](https://doi.org/10.26461/26.05)
 20. Oviedo JC, Casas AE, Valencia JA, García L. Evaluation of three variables of growth of *Pleurotus*

- pulmonarius* on corncob using digital image processing. Inf Tecnol [Internet]. 2016;27(5):27-36. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642016000500004 DOI: [10.4067/S0718-07642016000500004](https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000500004)
21. López-Medina EN, Álvarez-García R, Tellez-Jurado A, Aguayo-Rojas J, Tovar-Jiménez X. Análisis químico-proximal, fitoquímico y potencial bacteriostático de *Eichhornia crassipes*. Biotecnia [Internet]. 2022;24(2):36-44. Disponible en: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/view/1638> DOI: [10.18633/biotecnia.v24i2.1638](https://doi.org/10.18633/biotecnia.v24i2.1638)
 22. Monsalve-Paredes M, Bello-Alarcón A. Evaluación antimicrobiana de extractos obtenidos de los residuos de la corteza de Teca (*Tectona grandis* L.f). Cienc UNEMI [Internet]. 2020;13(32):63-8. Disponible en: <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol13iss32.2020pp63-68p> DOI: [10.29076/issn.2528-7737vol13iss32.2020pp63-68p](https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol13iss32.2020pp63-68p)
 23. Petrovska BB. Historical review of medicinal plants' usage. Pharmacogn Rev. 2012;6(11):1-5. DOI: [10.4103/0973-7847.95849](https://doi.org/10.4103/0973-7847.95849) PMID [22654398](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22654398/) PMCID [PMC3358962](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC3358962/)
 24. Torres-Aguirre G, Muñoz-Bernal Ó, Álvarez-Parrilla E, Núñez-Gastélum J, Wall-Medrano A, Sáyago-Ayerdi S. Optimization of the extraction and identification of polyphenolic compounds in aniseed (*Pimpinella anisum*), clove (*Syzygium aromaticum*) and coriander (*Coriandrum sativum*) through HPLC coupled to mass spectrometry. TIP Rev Espec en Ciencias Químico-Biológicas [Internet]. 2018;21(2):103-15. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2018000200103 DOI: [10.22201/fesz.23958723e.2018.2.4](https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2018.2.4)
 25. Sieberi BM, Omwenga GI, Wambua RK, Samoei JC, Ngugi MP. Screening of the Dichloromethane: Methanolic Extract of *Centella asiatica* for Antibacterial Activities against *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Bacillus subtilis*, and *Staphylococcus aureus*. Scientific World Journal [Internet]. 2020;2020:6378712. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/6378712> DOI: [10.1155/2020/6378712](https://doi.org/10.1155/2020/6378712) PMID [32694956](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32694956/) PMCID [PMC7350070](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC7350070/)

Autores:

Correspondencia: Jaramillo-Jaramillo Carmita Gladys. <https://orcid.org/0000-0002-3745-8635>. Universidad Técnica de Machala. Machala-El Oro. Ecuador. Dirección postal: Av. Panamericana Km 5 1/2 Vía a Pasaje. Machala-El Oro. Ecuador. Teléfono: +593993775151. E-mail: cjaramillo@utmachala.edu.ec

Ajila-Solázano Keyla Emilia. <https://orcid.org/0009-0001-8430-4903>. Universidad Técnica de Machala. Machala-El Oro. Ecuador. E-mail: keymy3@gmail.com

Manzanares-Loaiza Silvana Gabriela. <https://orcid.org/0000-0002-6078-9192>. Universidad Técnica de Machala. Machala-El Oro. Ecuador. E-mail: smanzanares@utmachala.edu.ec

Sorroza-Ochoa Lita Scarlett. <https://orcid.org/0000-0002-8829-0414>. Universidad Técnica de Machala. Machala-El Oro. Ecuador. E-mail: slita@utmachala.edu.ec

Espinoza-Pluas Gerardo. <https://orcid.org/0000-0003-2503-4605>. Universidad Técnica de Machala. Machala. Machala-El Oro. E-mail: ernesto25@gmail.com

Echavarría-Velez Ana-Paola. <https://orcid.org/0000-0002-3756-0082>. Universidad Estatal de Milagro. Milagro-Guayas. Ecuador. E-mail: aechavarriav@unemi.edu.ec

Contribución de los Autores:

JJCG: adquisición de fondos administración de proyectos, investigación, redacción-revisión y edición. **ASKE:** metodología, investigación, redacción-preparación del borrador original. **MLSG:** metodología, investigación, visualización, redacción-preparación del borrador original. **SOLS:** redacción-preparación del borrador original, investigación, redacción-revisión y edición. **EPG:** software, análisis formal, investigación. **EVAP:** supervisión, planificación y ejecución, curación de datos, investigación, redacción-revisión y edición.