







Artículo Original

Actividad antimicrobiana del extracto fluido de *Cymbopogon citratus* en cepas de *Escherichia coli*

Antimicrobial activity of the fluid extract of *Cymbopogon citratus* on *Escherichia coli* strains

Yuleymis Alejandra Fernández Álvarez¹  <https://orcid.org/0009-0005-3030-5635>, Dayamí Bembibre Mozo²  <https://orcid.org/0000-0003-0778-172X>, Gerardo Brunet Bernal²  <https://orcid.org/0000-0002-9302-3054>, Lianes Benavente Hernández¹  <https://orcid.org/0009-0003-5822-0487>

Resumen:

Contexto: La planta *Cymbopogon citratus* se ha estudiado con el objetivo de aprovechar sus compuestos para la elaboración de productos naturales procesados, destinados a curar o tratar algún tipo de padecimiento o enfermedad.

Objetivo: Explorar desde la teoría la actividad antimicrobiana de extracto fluido de *Cymbopogon citratus* en cepas de *Escherichia coli*.

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica de fuentes incluidas en bases de datos de SciELO, Google Académico y WOS, publicaciones arbitradas en español e inglés, en un periodo no mayor a 5 años y con cobertura temática afin. La muestra final estuvo compuesta de diez documentos (dos tesis y ocho artículos) de 156 iniciales luego de aplicar filtros de selección de accesibilidad, idioma, metodología, actualidad y duplicación.

Resultados: El análisis reveló que el aceite esencial de *Cymbopogon citratus*, obtenido principalmente por arrastre de vapor, muestra actividad antimicrobiana significativa contra *Escherichia coli*, aunque con variabilidad dependiendo de la cepa y método de extracción. Los estudios, realizados en varios países, incluyen investigaciones experimentales, revisiones sistemáticas y aplicaciones en alimentos, destacando tanto efectos sinérgicos como antagonísticos con antibióticos.

Conclusiones: Los productos de *Cymbopogon citratus*, especialmente en forma de aceite esencial muestran actividad antimicrobiana significativa contra la *Escherichia coli*. Aunque su interacción con antibióticos puede ser sinérgica o antagonística, en dependencia de múltiples factores, su integración en terapias requiere validación clínica.

Palabras clave: medicina natural, aceite esencial, validación clínica, integración terapéutica.

Abstract:

Context: The *Cymbopogon citratus* plant has been studied with the aim of utilizing its compounds for the production of processed natural products intended to cure or treat various ailments or diseases.

Objective: To explore, from a theoretical perspective, the antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* fluid extract against *Escherichia coli* strains.

Methods: A literature review was conducted using sources included in the SciELO, Google Scholar, and Web of Science databases. The review focused on peer-reviewed publications in Spanish and English, published within the last five years and covering a related subject area. The final sample consisted of ten documents (two theses and eight articles) from an initial 156 after applying selection filters for accessibility, language, methodology, recency, and duplication.

Results: The analysis revealed that *Cymbopogon citratus* essential oil, obtained primarily by steam distillation, exhibits significant antimicrobial activity against *Escherichia coli*, although with variability depending on the strain and extraction method. The studies, conducted in several countries, include experimental research, systematic reviews, and applications in food, highlighting both synergistic and antagonistic effects with antibiotics.

Conclusions: *Cymbopogon citratus* products, especially in essential oil form, show significant antimicrobial activity against *Escherichia coli*. Although their interaction with antibiotics can be synergistic or antagonistic, depending on multiple factors, their integration into therapies requires clinical validation.

Keywords: natural medicine, essential oil, clinical validation, therapeutic integration.

Historial del artículo

Recibido: enero 2025

Aceptado: febrero 2025

¹Hospital Universitario Clínico Quirúrgico Amalia Simoni Argilagós. Camagüey, Cuba;

²Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

Email: yuleymis@nauta.cu

Artículo de acceso abierto bajo licencia Creative Commons Atribución NoComercial CompartirIgual (CC-BY-NC-SA) 4.0.



Citación recomendada para este artículo:

Fernández Álvarez, Y. A., Bembibre Mozo, D., Brunet Bernal, G. y Benavente Hernández, L. (2025). Actividad antimicrobiana del extracto fluido de *Cymbopogon citratus* en cepas de *Escherichia coli*. *Monteverdia*, 18 (1), pp. 16-25. Recuperado de: <https://monteverdia.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia>

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS),

considera a la Medicina natural y tradicional, donde se incluye el tratamiento con plantas medicinales, como la medicina más natural, inocua, efectiva, además de tener un costo racional, ser asequible y aceptada por la población (OMS, 2006).

La OMS sostiene que se debe garantizar la inocuidad y la calidad de este tipo de medicamento que podría ser eficaz como tratamiento y prevención de primera línea, para afecciones tales como resfriados, diarreas, dolores de estómago, fiebres ligeras (OMS, 2006). Hasta el presente, los tratamientos curativos y preventivos constituyen la forma más popular de medicina tradicional y han prevalecido a lo largo del tiempo gracias a la transmisión oral (MINSAP, 2020 y Reátegui, 2022).

Debido a que éstas contienen características nutricionales que ayudan a reducir el riesgo de la presencia de enfermedades, por lo tanto, poseen componentes fisiológicos activos de origen vegetal que tienen efectos farmacológicos, terapéuticos, antibacterianos que favorecen la salud, capacidad física y el estado mental de la persona (OMS, 2006).

La Medicina tradicional se utiliza de manera amplia y es un sistema sanitario que está creciente de forma rápida y con importancia económica. En África hasta un 80 % de la población la utiliza para ayudar a satisfacer sus necesidades sanitarias. En Asia y en Latinoamérica, la población hace uso de la misma como resultado de circunstancias históricas y creencias culturales. Mientras en China, contabiliza alrededor de un 40 % de la atención sanitaria. A las personas practicantes se les conoce por lo general como sanadores tradicionales, colocador de huesos, herbolarios, etc. (Ilizástigui, 2018 y Gallando, 2017).

El porcentaje de población que la utiliza al menos una vez, es de un 48 % en Australia, un 70 % en Canadá, un 42 % en EE UU, un 38 % en Bélgica y un 75 % en Francia. La Medicina tradicional es a veces la única fuente asequible de atención sanitaria, en especial para los pacientes más pobres del mundo (Ilizástigui, 2018 y Gallando, 2017).

Además, Los objetivos de desarrollo sostenible —es perseguir el bienestar social y de los sistemas de salud dentro de la agenda 2030— reimpulsan el uso de la medicina natural tradicional. Específicamente el ODS 3 SALUD Y BIENESTAR es el argumento más fuerte para este reimpulso ya que se trata de garantizar una

vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades; allí la MNT es considerada una herramienta crucial para alcanzar la meta de cobertura sanitaria universal.

Este objetivo establece además un marco estratégico global, pues la OMS respalda este impulso habiendo prorrogado su estrategia sobre medicina tradicional que comenzó en 2014 y ha sido extendida recientemente hasta el año 2034. Tal estrategia busca establecer o lograr el acceso universal a una MNT complementaria e integrativa centrada en las personas y reimpulsando la investigación y la regulación de productos

Aunque de manera indirecta, el tema del valor de la MNT está relacionado además con el ODS 15, ya que está íntimamente conectada con los recursos naturales especialmente las plantas medicinales y conocimientos tradicionales e implica la necesidad de fortalecer mecanismos de protección y conservación de estos recursos.

Está relacionado también con la lucha contra la pobreza (ODS 1) sustentar en el uso de prácticas y recursos de la MNT como alternativa viable y económicamente sustentable, así mismo su valor trasciende el tema de la salud para generar justicia social y equidad, pues promueve la atención médica en poblaciones desatendidas y valora los conocimientos de las culturas indígenas y locales abordando temas de desigualdad en el acceso a la salud un desafío mundial actualmente

La acción de la MNT está amparada internacionalmente en el enfoque de soluciones basadas en la naturaleza, gestionado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la OMS. Estas soluciones se promueven como estrategia para abordar los determinantes ambientales de la salud y mejorar la calidad del agua, el aire y el suelo. Además de reducir los riesgos de enfermedades transmitidas por el agua o relacionadas con la contaminación (Batalla y Belalcazar, 2024).

En Cuba el uso de las plantas medicinales ha sido siempre un hecho común, pero en los últimos años se reconoce que adquiere una relevancia fundamental, el verdadero trabajo de rescate de la medicina tradicional comienza en el país. Al amparo de la Ley de la Salud Pública Ley 41/1983 (MINSAP, 2005) existen en la isla 11 modalidades terapéuticas entre las que se incluye la homeopatía y la terapia floral (OMS, 2019) con base en insumos de plantas naturales. Con el

surgimiento en 1986 del Programa Nacional para el Desarrollo y Generalización de la Medicina Tradicional y Natural (MTN), que busca estudiar las plantas medicinales más utilizadas por la población y evaluar con métodos científicos novedosos sus efectos farmacológicos y tóxicos (Flores, 2008) pero se ha usado desde los inicios coloniales (García, 2010).

Hasta el momento no existen evidencias suficientes de una literatura en formato de artículo en la provincia de Camagüey que responda a la temática, solo comunicaciones en los medios audiovisuales como lo es la radio. Se encuentra, para corroborar su importancia y uso, la información brindada por La Red de Camagüey la cual, es la pionera y la que está marcando el camino en el desarrollo de las plantas medicinales en Cuba, para dar un salto cualitativo y cuantitativo, donde Camagüey tendrá un papel importante a través del suministro de materias primas para las dos nuevas líneas de producción que acordamos en 2024 (Fabelo, 2025).

Lo que permite la formulación del siguiente objetivo: explorar desde la teoría la actividad antimicrobiana de extracto fluido de *Cymbopogon citratus* en cepas de *Escherichia coli*.

En relación con el tema de la investigación y el objetivo que persigue la misma se precisó en varios elementos:

- Observar la variabilidad de la actividad antimicrobiana del extracto fluido del *C. citratus* con la cepa de *E. coli*.
- Determinación de los compuestos bioactivos específicos del extracto de *C. citratus* responsables de su efecto antimicrobiano contra la *E. coli*
- Determinación del método de extracción que produce un extracto con mayor actividad antimicrobiana contra la *E. coli*.
- Observar si el extracto de *C. citratus* actúa sinérgicamente con antibióticos como la ciprofloxacina que genera antagonismo en algunas cepas.
- Optimización del uso de un sistema de salud que depende de la medicina natural como es el caso de Cuba o África.

Materiales y métodos

Se realizó una revisión bibliográfica exploratoria, para lo cual se utilizaron palabras clave que fueron llevadas del lenguaje especializado de búsqueda de información, Descriptores en Ciencias de la Salud (productos con acción antimicrobiana; *C. citratus*; *E.*

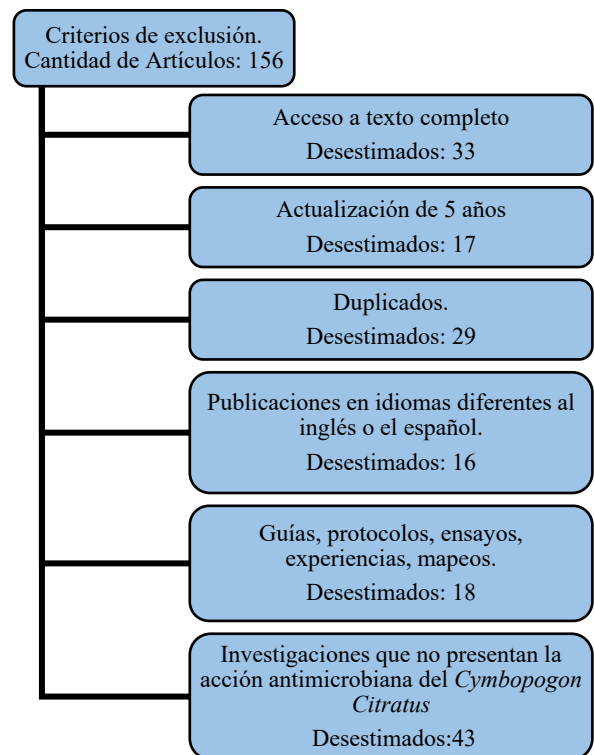
coli).

Luego se trasladaron a las bases de datos siguientes: SciELO regional, Google académico, PubMed y LiLaCS; se encontraron 156 documentos (Fig. 1) a los cuales se le realizó un análisis crítico y a través de un muestreo intencionado se trabajó con diez, de ellos ocho artículos de revistas electrónicas y dos tesis, lo que permitió recopilar los datos expuestos (ver Tabla 1).

Este mapeo se planificó teniendo en cuenta tres fases:

Definición y ejecución de la búsqueda, donde se determinaron criterios de inclusión y exclusión de la muestra bibliográfica, así como el alcance de la revisión. Criterios de inclusión: uso de descriptores PRODUCTOS CON ACCIÓN ANTIMICROBIANA; CYMBOPOGON CITRATUS; ESCHERICHIA COLI en inglés y español durante un periodo de tres meses (de abril hasta junio de 2024) en las bases de datos SciELO, PubMed y LiLaCS se estudiaron las propiedades antibacteriales de la planta objeto de estudio.

Selección de la muestra bibliográfica: en esta etapa se definieron criterios de exclusión y se aplicaron los filtros siguientes, quedando la muestra reducida a 10



archivos.

Fig. 1. Desestimación de documentos. Elaboración propia.

Tabla 1. Relación de la muestra.

No.	Títulos	Autores	Años
1	Physicochemical, functional and sensory characteristics of a filtering infusion based on lemon balm leaves (<i>Melissa officinalis</i> L.) and orange peel (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck)	Danitza Magallanesa, Henry L. Paisiga, Gustavo Ruiz-Paccob, Oscar Jordan-Suarez, Marcial I. Silva-Jaimed, Tarsila Tuestaa	2024
2	Potential of Antibacterial Activity of Ciprofloxacin by Essential Oil of <i>Cymbopogon citratus</i> against Fluoroquinolone resistant <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i>	Adonu Cyril, Onwusoba Restus, Onyi Patrick, Ali Ibeabuchi and Omeh Romanus	2023
3	Effectiveness of Lemon Verbena (<i>Cymbopogon citratus</i>) in Oral Candidiasis: A Systematic Review	Katherine Cuenca-León, Miriam Lima-Illescas, Edisson-Mauricio Pacheco-Quito, Eleonor Vélez-León, Aránzazu Zarzuelo-Castañeda	2022
4	Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos	Enríquez Miguel Serrano, Gabriela Dennis Cuadrado, Paul Ricaurte	2024
5	Appraisal of <i>Cymbopogon citratus</i> (Lemon grass) for Antibacterial Activity Against Uropathogens	Xibin Lin, Azhar Rafique, Tuba Fayyaz, Waqas Bashir, M. Luqman, Faisal Maqbool Zahid, Kebin Zhou	2020
6	Fighting Microbial	Raffaella	2024

	Infections from <i>Escherichia coli</i> O157:H7: The Combined Use of Three Essential Oils of the <i>Cymbopogon</i> Genus and a Derivative of Esculentin-1a Peptide	Scotti, Bruno Casciaro, Annarita Stringaro, Filippo Maggi, Marisa Colone, Roberta Gabdianella	
7	Phytochemical and Antimicrobial Activity of the Extract of <i>Cymbopogon citratus</i> Plant	Safa Mustafa Ibrahim, Mutaman AA Kehail, Elnour Elamin Abdelrah	2023
8	ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE de 3 especie de <i>cymbopogon citratus</i> limon contra <i>escherichia coli</i> y <i>stafhylococcus áureos</i>	Andrea Judith Espinel Obregoso	2020
9	La medicina natural y tradicional como complemento de la terapia antimicrobiana	Yudith Aracelis Fornaris Pérez, Daniuby Pérez Aguedo	2024
10	Efecto antibacteriano del extracto etanolito de las hojas de <i>cymbopogon citratus</i> (hierba luisa) frente a <i>escherichia coli</i> atcc25922, in vitro	Rosa Celina Mundaca Coronel	2022

Criterios de Exclusión:

Publicaciones cuyo acceso tiene embargo total o parcial.

Se desestimaron aquellas publicaciones de más de 5 años de actualización (anteriores a 2019).

Publicaciones duplicadas.

Publicaciones en idiomas diferentes al inglés o el español.

Guías, protocolos, ensayos, experiencias, mapeos.

Metodologías diferentes a la revisión sistemática (revisión sistemática) y la metodología descriptiva.

Resultados y discusión

El número total de publicaciones identificadas

inicialmente fue de 156, de las cuales 34 procedían de Scopus, 50 de Web of Science y 72 de SciELO. Tras aplicar los filtros de investigación, se incluyen 10 en función de los criterios de elegibilidad. Se evaluaron 10 textos en función de los criterios de inclusión a texto completo, incluidos estudios *in vitro* y/o ensayos clínicos, de los últimos tres años atrás. Se tuvieron en cuenta otros documentos que no fueron desestimados dentro del periodo en estudio para la redacción del antecedente.

Características de los estudios en orden cronológico, según contenido, se describe el autor principal, el tipo de diseño (TD), la unidad de estudio (UE), el resultado y el control (RC).

1. Cyril (2023), hizo un estudio comparativo donde demostró que con dos 2kl de la planta que fueron batida en 4 litro de agua destilada y procesada un equipo cleverger. para obtener el aceite esencial de *Cymbopogon citratus*, con el equipo de yield obtuvo 1,20 % del aceite esencial *Cymbopogon citratus* y las hojas de la planta mostraron mayor actividad que los tallos.

2. Cuenca-León (Cuenca et al., 2022). hizo un estudio de revisión sistemática de literatura Scopus médica, existe literatura que evidencia, el uso del *Cymbopogon citratus* en la candidiasis oral es la combinación del aceite esencial y la Ciprofloxacino y otras bacterias que mostro indiferencia y con la *Escherichia coli* demostró antagonismo.

3. Enríquez Miguel Serrano (Oke, et al., 2022) describe los aceites esenciales obtenidos de las especies *T. morodeli*, *T. piperella*, *S. chamacyparissus* y *S. angustifolia* contribuyen a la complejidad de su perfil químico tiene efectividad y propiedad antimicrobiana.

4. Joseline Karina Ávila (Ávila, 2024) realiza un estudio *In-vitro* donde utilizó el método macro método -micro método para conocer concentración mínima inhibitoria (CMI) del aceite esencial, y son apropiado para determinar la CI 50 % y CI 90 %.

5. Xibin Lin (Xibin et al., 2020) efectúa un estudio comparativo de 50ul de *C. citratus* en 3 replica de comparación con un control positivo, más efectivo en el tratamiento de *Staphylococcus aureus* y menos efectiva en la *Klebsiella pneumoniae*, es más importante en *E. coli*.

6. Scotti (2024) refiere en un estudio comparativo la

utilización tres aceites esenciales, donde se analizaron las concentraciones inhibitorias mediante el análisis, se muestra un patrón de genes diferente que solo se trataron con aceites de *C. citratus*.

7. En 2023 un estudio de Ibrahim, Kehail y Abderramán ejemplifica a través de la comparación con extracto acuoso de la planta, en un 50 % de las muestras con 50 g -500ml, el resultado inhibitor en el crecimiento de los hongos y las bacterias: el *Aspergillus sp.* y el *Penicillium italicum* y la *E. coli*, pero tuvo menos efecto en la *E. coli* que en la *Salmonella enterica* subgrupo enterica serotipo Typhi.

8. Espinel Orbegoso (2023), realiza una comparación y descripción con la extracción de las diferentes especies de *Cymbopogon* limón que fueron realizada por el método de araste de vapor, es el método más efectivo, el aceite esencial tuvo mayor inhibición contra *Staphylococcus aureus* e inhibió el crecimiento *E. coli*.

9. La investigación de Fornaris y Pérez (2024), tiene como objetivo en el estudio el extracto hidroetanólico de hojas y semillas y flores de bachina la cual tiene efectividad contra algunas cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* y pseudónimo en la Medicina natural Tradicional ofrece un enfoque diferente para el tratamiento de las entidades que las convierten en una opción y no una alternativa.

10. Mundaca (2022), cuantifica la cepa como activo por disolución con agua estéril y luego fue sembrada en placa de petri con medio de cultivo agar MacConkey, donde se presenta la sensibilidad de la bacteria *Escherichia coli* al grupo de tratamiento, se evalúa mediante la escala duraflourd.

Características de los estudios según el título del artículo, ubicación geográfica del estudio (UG), la revista (R) y tipo de documento (TD).

El análisis de las características de los estudios revisados revela una diversidad geográfica, editorial y metodológica en la investigación sobre las aplicaciones de plantas del género *Cymbopogon* y otras especies afines. La investigación original es prominente, como lo demuestran los estudios de Cyril et al., (2023) en Nigeria, quienes realizaron un artículo original sobre la potenciación de antibióticos, y el trabajo de Lin et al. (2020), quienes evaluaron la actividad antibacteriana del limoncillo contra uropatógenos en un artículo de investigación para la Revista Veterinaria de Pakistán. Asimismo, Ibrahim, Kehail y Abderramán (2023)

condujeron un artículo de investigación desde la Universidad de Gezira en Sudán sobre la actividad fitoquímica y antimicrobiana de *C. citratus*.

La investigación experimental también se lleva a cabo en el ámbito académico latinoamericano, como lo ejemplifica el trabajo experimental de Orbegoso (2020) desde la Universidad Agraria del Ecuador. De manera similar, Mundaca (2022) realizó una investigación preclínica en la Universidad María Auxiliadora (UMA) de Perú, cuyo informe está disponible como un archivo digital. Un enfoque más aplicado a la ciencia de los alimentos lo proporciona Magallanes et al. (2024) en Caquetá, Perú, cuyo estudio sobre una infusión a base de melisa y cáscara de naranja fue difundido como un preprint no revisado por pares en la Revista Chilena de Nutrición.

Complementando a la investigación primaria, se identifican varias síntesis de evidencia. Cuenca et al. (2022) realizaron una revisión sistemática desde Cuenca, Ecuador, publicada en *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. Por su parte, Enríquez, Cuadrado y Ricaurte (2024) y Fornaris y Pérez (2024) desde Holguín, Cuba, elaboraron artículos de revisión sobre los aceites esenciales en embutidos y la medicina tradicional como complemento terapéutico, respectivamente.

Finalmente, un enfoque innovador y de alta especialización es presentado por Scotti et al. (2024) desde Italia, cuyo estudio, publicado como un artículo de acceso abierto en la revista *Antibióticos del Instituto Nacional de Salud de Italia*, investiga la combinación de aceites esenciales con un péptido antimicrobiano. En conjunto, esta colección de estudios subraya un esfuerzo global y multidisciplinario por explorar las propiedades y aplicaciones de los extractos vegetales, empleando metodologías que van desde la investigación básica en laboratorios universitarios hasta revisiones sistemáticas de la literatura.

¿Cómo varía la actividad antimicrobiana del extracto fluido del *C. citratus* contra diferentes cepas de *E. coli*?

El extracto fluido de *C. citratus* muestra una actividad antimicrobiana variable frente a diferentes cepas de *E. coli*. Dependiendo de factores como el tipo de cepa (estándar o resistente), el método de extracción (arrastre de vapor para aceites esenciales o extractos hidroalcohólico) la parte de la planta utilizada (las hojas fueron más efectivas que los tallos).

Mientras Mundaca (2022) y Cyril (2023) demuestran su eficacia contra cepas ATCC y su potencial sinérgico con antibióticos como la ciprofloxacina, Cuenca León (2022) revelan antagonismos en ciertas cepas resistentes. Además, su efectividad es mayor contra bacterias GRAM positivas (*Staphylococcus aureus*) que contra algunas cepas de *E. coli*, según Lin (2022), lo que subraya la necesidad de estandarizar métodos de extracción y evaluar cepas específicas para aplicaciones terapéuticas.

¿Cuáles son los compuestos bioactivos específicos del extracto de *C. citratus* responsables de su efecto antimicrobiano contra la *E. coli*?

La eficacia varía según el método de extracción. Los aceites esenciales obtenidos por arrastre de vapor, ricos en citral, muestran mayor actividad que aquellos acuosos o etanólicos. Según coronel y Orbegoso.

El de acción más destacado fue el Citral. Pues entra en sinergia con otros antibióticos y potencia la acción de la ciprofloxacina para facilitar su entrada a bacterias resistentes Cyril (2023). Así mismo modula la expresión genes relacionados con la resistencia según Scotti (2024).

Se pudieron identificar ciertos compuestos bioactivos del *C. citratus* con actividad antimicrobiana contra la *E. coli*. Primeramente el citral, que es una mezcla de geranial y neral según Orbegoso (2020) es el componente mayoritario del aceite esencial (70-85%) y actúa dañando la membrana celular bacteriana y alterando su permeabilidad lo que lleva a la lisis celular por Cyril (2023) y Scotti (2024) además podemos encontrar el mircenol presente en menor proporción pero con actividad sinérgica con el citral según Lin (2020) este potencia el efecto inhibitorio al interferir con la síntesis de proteínas bacterianas; además Mundaca (2022) identificó extractos hidroalcohólico como terpenoides y flavonoides como los compuestos que inhiben enzimas claves para el metabolismo de la *E. coli* como la ADN girasa, documentado por Cuenca León (2022).

¿Qué método de extracción produce un extracto con mayor actividad antimicrobiana contra la *E. coli*?

El método de extracción que produce un extracto con mayor actividad antimicrobiana es la extracción por arrastre de vapor. Este método, según la revisión bibliográfica presentada, demostró mayor efectividad en la inhibición del crecimiento de la *E. coli*, en

comparación con otros métodos como extractos acuosos o hidroalcohólico.

Estudios como el Cyril (2023), Orbegoso (2020) destacan que el aceite esencial obtenido por este método presenta mayor concentración de compuestos activos como el citral y el miceno. Además, la técnica Cleverger para la destilación por arrastre de vapor logra un rendimiento de 1.20 % de aceite esencial.

Fueron encontrados otros métodos como extractos hidroalcohólico o maceraciones que también demostraron efectividad, pero en menor grado.

¿El extracto de *C. citratus* actúa sinérgicamente con antibióticos como la ciprofloxacina que genera antagonismo en algunas cepas?

Este extracto puede actuar sinérgicamente con antibióticos como la ciprofloxacina, pero también puede generar antagonismo en ciertos contextos:

Cyril (2023) documentó cómo el aceite esencial potenció la actividad antibacteriana de la frente a cepas de *E. coli*, sin embargo, Cuenca-León (2022) reportó antagonismo en combinaciones con ciertos antibióticos (aunque no los especificó). En esta ambivalencia pudieran influir el tipo de extracto (los aceites esenciales obtenidos por arrastre de vapor tienen mayor actividad sinérgica que hidroalcohólico o acuoso), la concentración (dosis bajas del extracto pueden no ser suficientes para la sinergia) o la cepa bacteriana (hay cepas resistentes a múltiples fármacos según Scotti, 2024).

¿Cómo puede optimizarse el uso de un sistema de salud que dependen de la medicina natural como Cuba o África?

En países en vías de desarrollo como África, donde el 80 % ochenta por ciento de la población depende de la medicina tradicional y Cuba, que tiene una red de producción local de medicina natural tradicional se sugieren cultivos sostenibles utilizando técnicas estandarizadas como las descritas en este estudio, es necesario formular productos accesibles como infusiones para tratar afecciones gastrointestinales basándose en evidencias de estudios como la de Mundaca (2022), que evaluó el efecto antimicrobiano in vitro contra afecciones gastrointestinales. Además, se sugiere fomentar estudios comparativos con otras plantas medicinales, teniendo como antecedente el trabajo de Scotia (2024) y cooperar con redes

internacionales para compartir datos.

El programa nacional de desarrollo y generalización de la medicina tradicional y natural en Cuba MNT creado en 1986, busca validar científicamente la acción de plantas medicinales como esta y se recomienda —con los datos obtenidos en este estudio— incluir el *C. citratus* en el cuadro básico de medicamentos establecer protocolos estandarizados para la extracción y dosificación del extracto fluido basado en estudios como los de Orbegoso (2020) y Ávila (2024), que evaluaron estos métodos de extracción y concentraciones inhibitorias contra la *E. coli*.

Conclusiones

Esta revisión exploratoria evidencia que el extracto fluido de *C. citratus* posee una actividad antimicrobiana prometedora, aunque variable, contra *E. coli*. La eficacia del extracto está significativamente influenciada por factores críticos como el método de extracción siendo la destilación por arrastre de vapor la que produce un aceite esencial con mayor potencia, la parte de la planta utilizada y la cepa bacteriana específica. Se identificó al citral como el compuesto bioactivo principal, cuyo mecanismo de acción incluye la desestabilización de la membrana celular bacteriana y, según hallazgos recientes, la modulación de la expresión génica relacionada con la resistencia.

Un hallazgo de gran relevancia clínica es la capacidad del extracto de *C. citratus* de actuar sinérgicamente con antibióticos convencionales como la ciprofloxacina, potenciando su efecto frente a cepas resistentes. No obstante, también se reportan casos de antagonismo, lo que subraya la necesidad de una caracterización precisa de las interacciones. Para optimizar el uso de este recurso natural en sistemas de salud que dependen de la medicina natural y tradicional, como en Cuba y África, es imperativo establecer protocolos estandarizados para su cultivo, extracción y dosificación. La integración segura y efectiva del *C. citratus* en las estrategias terapéuticas requiere, como paso siguiente ineludible, la validación mediante ensayos clínicos rigurosos que corroboren los promisorios resultados in vitro reportados en la literatura.

Recomendaciones

Se recomienda entonces realizar ensayos clínicos en colaboración con instituciones como el centro de inmunología y productos biológicos de Camagüey

siguiendo los modelos como el analizado de Cyril (2023) que demostró sinergia con antibióticos; y capacitar a personal de la salud en el uso de este.

Financiamiento de la investigación

Esta investigación se realizó en el marco del proyecto *Buenas prácticas agrícolas y de manufactura para garantizar la consistencia terapéutica y evaluación clínica de productos medicinales de Caña santa elaborados en Camagüey*.

Contribución de los autores

Fernández Álvarez: Conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, supervisión, visualización, redacción – revisión y edición.

Bembibre Mozo: Conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, visualización, redacción.

Brunet Bernal: Curación de datos, análisis formal, software, visualización, redacción y revisión.

Benavente Hernández: Conceptualización, análisis formal, investigación, visualización, redacción.

Conflictos de intereses

No se expresan conflictos de interés.

Referencias

Betancourt, M. (2024, febrero). *Actualizan en Holguín Cuadro Básico de Medicamentos para 2024*. Radio Angulo.

<https://www.radioangulo.cu/2024/02/19/actualizan-en-holguin-cuadro-basico-de-medicamentos-para-2024/>

Camavilca Ureta, N. (2021). *Tratamiento tradicional de la Infección Respiratoria Aguda Alta en adultos mayores del Distrito de Junín 2017* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio Institucional UNCP. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7102>

Cardoso, B., & Porto, M. (1997). Experiencia Cubana en el estudio y aplicación de Medicamentos Herbarios. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 2(1), 30-34.

Chaughule, R. S., & Barve, R. S. (2024). Role of herbal medicines in the treatment of infectious diseases. *Vegetos*, 37(1), 41-51. <https://doi.org/10.1007/s42535-023-00778-z>

Cuenca-León, K., Lima-Illescas, M., Pacheco-Quito,

E.-M., Vélez-León, E., & Zarzuelo-Castañeda, A. (2022). Effectiveness of Lemon Verbena (*Cymbopogon citratus*) in Oral Candidiasis: A Systematic Review. *Journal of Ethnopharmacology*, 285, 114895.

<https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114895>

Cyril, A., Restus, O., Patrick, O., Ibeabuchi, A., & Romanus, O. (2023). Potentiation of Antibacterial Activity of Ciprofloxacin by Essential Oil of *Cymbopogon citratus* against Fluoroquinolone Resistant *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *International Journal of Microbiology*, 8892341.

<https://doi.org/10.1155/2023/8892341>

Du, H.-Z., Hou, X.-Y., Miao, Y.-H., Huang, B. S., & Liu, D.-H. (2020). Traditional Chinese Medicine: an effective treatment for 2019 novel coronavirus pneumonia (NCP). *Chinese Journal of Natural Medicines*, 18(3), 206–210.

[https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(20\)30022-4](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(20)30022-4)

Enríquez, M. S., Cuadrado, G. D., & Ricaurte, P. (2024). Efecto de los aceites esenciales de plantas aromáticas en la conservación de embutidos. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 28(1), 1-15.

Espinel Obregoso, A. J. (2020). Actividad antimicrobiana del aceite de tres especies de *Cymbopogon citratus* limón contra *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. *Ciencia y Salud*, 4(3), 22-30.

Fabelo Pinares, M. (2025, 30 de enero). *Red de camagüeyana de medicina natural*. Radio Rebelde. <https://www.radiorebelde.cu/red-camagueyana-de-medicina-natural-30012025/>

Flores, A. (2008). Conflictos en el empleo de Medicina Tradicional. *Región y Sociedad*, 20(43), 213-217.

Fornaris Pérez, Y. A., & Pérez Aguedo, D. (2024). La medicina natural y tradicional como complemento de la terapia antimicrobiana. *Revista Cubana de Farmacia*, 57(1), e1234.

Galland, L. (2017). A new definition of patient centered medicine. En B. Kligler & R. Lee (Eds.), *Integrative Medicine: Principles for practice* (pp. 71-101). McGraw-Hill.

García Hernández, A. I., Morón Rodríguez, F. J., & Larrea Killinger, C. (2010). Plantas medicinales en revistas científicas de Cuba colonial y neocolonial. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 15(4), 182-191.

- García Salman, J. D. (2013). Consideraciones sobre la Medicina Natural y Tradicional, el método científico y el sistema de salud cubano. *Revista Cubana de Salud Pública*, 39, 540-555.
- Ilizástigui Dupuy, F. (2018). El método clínico: muerte y resurrección. *Educación Médica Superior*, 14(2), 109-127.
- Ibrahim, S. M., Kehail, M. A. A., & Abderramán, E. E. (2023). Photochemical and Antimicrobial Activity of the Extract of *Cymbopogon citratus* Plant. *Journal of Agricultural Science*, 15(4), 112-125.
- Jose, B., & Reddy, L. J. (2010). Analysis of the essential oils of the stems, leaves and rhizomes of the medicinal plant *Costus pictus* from southern India. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(Suppl. 2), 100-101.
- Li, Y., Liu, X., Guo, L., Li, J., Zhong, D., Zhang, Y., Xu, Y., & Chen, Y. (2020). Traditional Chinese herbal medicine for treating novel coronavirus (COVID-19) pneumonia: Protocol for a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 9(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01343-4>
- Lin, X., Rafique, A., Fayyaz, T., Bashir, W., Luqman, M., Zahid, F. M., & Zhou, K. (2020). Appraisal of *Cymbopogon citratus* (Lemon grass) for Antibacterial Activity Against Uropathogens. *BioMed Research International*, 2020, 5394573. <https://doi.org/10.1155/2020/5394573>
- López Puig, P., García Millian, A. J., Alonso Carbonell, L., Perdomo, J., & Segredo Pérez, A. (2019). Integración de la medicina natural y tradicional cubana en el sistema de salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 45, e1168.
- Magallanes, D., Paisiga, H. L., Ruiz-Pacco, G., Jordan-Suarez, O., Silva-Jaimes, M. I., & Tuesta, T. (2024). Physicochemical, functional and sensory characteristics of a filtering infusion based on lemon balm leaves (*Melissa officinalis* L.) and orange peel (*Citrus sinensis* L. Osbeck). *Food Science and Technology International*, 30 (2), 150–162. <https://doi.org/10.1177/10820132221145678>
- Martínez Peñalver, O. (2004). Las plantas medicinales. *Revista Cubana de Oncología*, 16(1), 66-71.
- Ministerio de Salud Pública. (2005). RESOLUCIÓN MINISTERIAL No. 360. La Ley No.41. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. https://docs.bvsalud.org/leisref/2018/03/162/rm_360_2005.pdf
- Ministerio de Salud Pública. (2011). *Programa para el desarrollo y la generalización de la medicina tradicional y natural*. <https://files.sld.cu/mednat/files/2014/08/prog-nac-mtn-2012.pdf>
- Miranda, M. (1995). Programa nacional de plantas medicinales. *Revista Cubana de Farmacia*, 30, 95-101.
- Mundaca Coronel, R. C. (2022). *Efecto antibacteriano del extracto etanólico de las hojas de Cymbopogon citratus (hierba luisa) frente a Escherichia coli ATCC25922, in vitro* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional UPT.
- Nugraha, R. V., Ridwansyah, H., Ghozali, M., Khairani, A. F., & Atik, N. (2020). Traditional herbal medicine candidates as complementary treatments for COVID - 19: A review of their mechanisms, pros and cons. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020(1), 2560645. <https://doi.org/10.1155/2020/2560645>
- Oke, M. A., Afolabi, F. J., Oyeleke, O. O., Kilani, T. A., Adeosun, A. R., Olanbiwoninu, A. A., & Adebayo, E. A. (2022). Ganoderma lucidum: Unutilized natural medicine and promising future solution to emerging diseases in Africa. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 952027. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.952027>
- Organización Mundial de la Salud. (2006). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2002–2005*. Ginebra, Suiza: Autor.
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Misión permanente de la república de Cuba ante la Oficina De Las Naciones Unidas en Ginebra y los organismos internacionales en Suiza. Punto 22.3 Estrategias y planes de acción mundiales que está previsto que expiren en el plazo de un año: Estrategia de la OMS sobre Medicina Tradicional (2014-2023) **. <https://apps.who.int/gb/statements/WHA76/PDF/Cuba-22.3.pdf>
- Partido Comunista de Cuba. (2011). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución*. <http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/6to-congreso-pcc/Folleto%20Lineamientos%20VI%20Cong.pdf>

- Popovych, V. I., & Koshel, I. V. (2024). Delayed prescription of antibiotics and the capabilities of herbal medicine when used in respiratory infections. *Clinical Phytoscience*, 10(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40816-024-00367-w>
- Qin, X., Wu, Y., Zhao, Y., Qin, S., Ji, Q., Jia, J., Li, Y., Huang, Y., Li, X., & Tang, J. (2024). Revealing active constituents within traditional Chinese Medicine used for treating bacterial pneumonia, with emphasis on the mechanism of baicalein against multi-drug resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Journal of Ethnopharmacology*, 321, 117488. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117488>
- Reátegui Quirós, L. H., & Feria Infante, A. F. (2022). *Actividad diurética del extracto hidroalcohólico de las hojas de Pasiflora tripartita. (Tumbo) por inducción experimental en ratas albinas (Hottzman)* [Tesis de pregrado, Universidad María Auxiliadora]. Repositorio Institucional UMA. <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/1104/TESIS%20FERIA-REATEGUI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Redacción MINSAP. (2020, diciembre 15). *El Programa de Medicamentos en el país, una prioridad del Gobierno Cubano*. Ministerio de Salud Pública de Cuba. <https://salud.msp.gob.cu/?p=6120>
- Rodríguez, H. G. V., Nieto, D. D. C., & Cárdenas, J. A. L. (2022). El eucalipto utilizado como alternativa de tratamiento para afecciones respiratorias en la población de Barranca. *Revista Vive*, 5(13), 98–109.
- Scotti, R., Casciaro, B., Stringaro, A., Maggi, F., Colone, M., & Gabdianella, R. (2024). Fighting Microbial Infections from *Escherichia coli* O157:H7: The Combined Use of Three Essential Oils of the *Cymbopogon* Genus and a Derivative of Esculentin-1a Peptide. *Antibiotics*, 13(2), 135. <https://doi.org/10.3390/antibiotics13020135>
- Soto Ortiz, R., Vega Marrero, G., & Tamajón Navarro, A. L. (2002). Instructivo técnico del cultivo de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (caña santa). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 7 (2), 1-9. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962002000200007
- Valdeolla, O. E. S. (2020). *Particularidades de empleo de la medicina natural y tradicional en los cinco continentes*. Rev Cubana de MNT [Internet]. 9 de septiembre de 2020 [citado 1 de octubre de 2025];3. Disponible en: <https://revmnt.sld.cu/index.php/rmnt/article/view/107>
- Batalla-Bejerano, J. & Belalcazar, H. (2024). *Soluciones basadas en la naturaleza (SbN)* (Informe No. 3-2024). Funseam.