LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
Volumen 1, Número 4, noviembre 2026
ISSN 2845-748X

Aceite esencial de Syzygium aromaticum: eugenol y variabilidad compositiva

D.ssa D. Iodice[1]

1 Bióloga, Italy

1. ABSTRACT

La publicación examina el aceite esencial obtenido de Syzygium aromaticum, centrándose en los compuestos que definen su aroma, estabilidad y posibles usos alimentarios. El mensaje central es que el eugenol tiende a prevalecer, pero las proporciones de los demás compuestos cambian según la materia prima y la extracción.La síntesis de los autores describe el aceite esencial de clavo como una mezcla de sustancias volátiles, es decir, moléculas que se evaporan fácilmente y contribuyen al aroma. Entre las detectadas con mayor frecuencia figuran el eugenol, el acetato de eugenilo, el b-cariofileno y el a-humuleno. El eugenol es una molécula fenólica, es decir, una sustancia vegetal con una estructura química capaz de interactuar en pruebas de laboratorio con procesos de oxidación. Los autores recopilan datos obtenidos con diferentes métodos de extracción, incluidos la hidrodestilación, la destilación por arrastre de vapor y la extracción con fluidos supercríticos. La composición no resulta fija: en cuatro ejemplos reportados, el eugenol variaba del 55,28% al 97,98%, mientras que el b-cariofileno y el a-humuleno estaban presentes en proporciones muy distintas. La publicación también discute resultados experimentales sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana, además de las técnicas de encapsulación, es decir, sistemas que encierran el aceite en una matriz para limitar su pérdida y degradación. Estos datos explican por qué el aceite no es equivalente a la especia entera. Sin embargo, no demuestran que un perfil químico favorable produzca automáticamente beneficios clínicos en las personas.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 20, 2026
Updated: November 20, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24403385

KEYWORDS

composizione dell'olio essenziale di Syzygium aromaticum
olio essenziale di garofano eugenolo
profilo chimico olio di garofano
beta-cariofillene olio di garofano
alpha-umulene olio di garofano
estrazione olio essenziale garofano

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science nace con el objetivo de hacer accesible el saber científico sin renunciar al rigor metodológico, a la calidad de las fuentes y a la autoridad de los contenidos. La revista promueve la difusión del conocimiento en las ciencias de la salud, de la nutrición, de la medicina y de la longevidad, creando un puente entre el mundo de la investigación y la sociedad.

A través de artículos, revisiones, análisis en profundidad y aportaciones de expertos, el Journal pone en valor la medicina y la ciencia basadas en la evidencia, favoreciendo una correcta interpretación de los datos científicos y combatiendo la desinformación. Cada contenido se desarrolla con el objetivo de traducir la complejidad de la investigación en información comprensible, útil y aplicable, manteniendo intactos los principios de exactitud, transparencia e independencia científica.

Libre de condicionamientos políticos, industriales y comerciales, la revista se propone como un espacio editorial autorizado e independiente, dedicado a la promoción de la cultura científica, de la actualización profesional y del crecimiento de la conciencia sanitaria en la población.

2. QUÉ HA ANALIZADO ESTA INVESTIGACIÓN

Para comprender el aroma de los clavos de olor no basta con mencionar una sola sustancia. Liñán-Atero y sus colegas en 2024 examinaron el aceite esencial como una mezcla compleja, evaluando qué moléculas se identifican con mayor frecuencia y por qué sus cantidades pueden variar. La publicación considera principalmente el eugenol, el acetato de eugenilo, el β-cariofileno y el α-humuleno. El eugenol es el componente aromático más característico; el β-cariofileno y el α-humuleno son terpenos, es decir, compuestos vegetales volátiles que contribuyen al perfil olfativo. Los autores también compararon procedimientos de extracción y técnicas de encapsulación. La encapsulación puede ayudar a proteger el aceite del oxígeno, la luz y la pérdida de compuestos volátiles, pero no convierte su composición en un dato universal.La publicación es una revisión narrativa. Reúne estudios ya disponibles, pero no presenta un experimento único ni una nueva cohorte de participantes. Esto también orienta la lectura de los resultados.

3. QUÉ RESULTADOS SE DESPRENDEN DEL ESTUDIO

El resultado más útil para el lector es que el aceite esencial de clavo tiene un perfil reconocible, pero no idéntico en cada lote. En los ejemplos incluidos por los autores, el eugenol fue el compuesto cuantitativamente principal, con valores del 55,28% al 97,98%. En una muestra extraída con fluido supercrítico, las proporciones reportadas fueron 66,9% de eugenol, 24,8% de b-cariofileno, 3,1% de a-humuleno y 2,7% de acetato de eugenilo.Los autores vinculan esta variabilidad al origen del material vegetal, las condiciones agroecológicas, la parte de la planta, la conservación y el método de extracción. También describen actividades antioxidantes y antimicrobianas observadas en sistemas experimentales. En las pruebas antioxidantes se mide la capacidad de reaccionar con moléculas oxidantes en un tubo de ensayo; en las pruebas antimicrobianas se observa si el crecimiento de microorganismos en cultivo disminuye. Son indicaciones biológicas preliminares, no pruebas de prevención o tratamiento de enfermedades en humanos.

4. POR QUÉ ESTE ESTUDIO ES RELEVANTE

Esta publicación es relevante porque separa tres elementos que a menudo se confunden: el capullo seco, el aceite esencial y el eugenol aislado. La especia entera contiene una matriz vegetal; el aceite esencial es una fracción aromática concentrada; el eugenol puro es una molécula única. No son productos intercambiables en cuanto a composición, concentración y exposición.El trabajo también ayuda a interpretar correctamente la intensidad del aroma. Un olor más marcado puede depender de una mayor presencia relativa de compuestos volátiles, pero no mide por sí solo la calidad general, la seguridad o el efecto biológico. La revisión muestra, además, que la tecnología de extracción influye en el producto final. Por ello, dos aceites con la misma denominación botánica pueden tener porcentajes diferentes de eugenol y terpenos, con consecuencias prácticas sobre todo para la estandarización, la estabilidad y las aplicaciones alimentarias.

5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y QUÉ NO DEMUESTRA

La publicación no es un ensayo clínico y no mide los beneficios ni los riesgos del aceite esencial consumido por personas. Recopila estudios heterogéneos en cuanto al origen del material, los métodos analíticos, la extracción y las pruebas biológicas; por lo tanto, una comparación numérica directa entre todas las muestras es limitada. No se describe un protocolo sistemático de selección de estudios con criterios cuantitativos de calidad.Además, una fuerte actividad en una prueba antioxidante no demuestra que el aceite reduzca el estrés oxidativo en el organismo. Del mismo modo, la inhibición de bacterias en cultivo no demuestra eficacia contra infecciones humanas. La composición química documenta lo que está presente en una muestra, pero no establece qué componente es responsable de cada efecto ni si las moléculas actúan en sinergia, es decir, reforzándose mutuamente. El trabajo no autoriza equivalencias entre el uso culinario de la especia y el empleo de concentrados.

6. EVIDENCIAS INDEPENDIENTES DE CONFIRMACIÓN

Un experimento con un aceite comercial confirmó el paso inicial de la cadena: el aceite puede estar

dominado por el eugenol, pero también contiene otros terpenos. Kiki utilizó cromatografía GC-MS, una técnica que separa e identifica los compuestos volátiles, detectando un 76,78% de eugenol y un 21,24% de b-cariofileno [1]. El mismo trabajo midió la actividad antioxidante en probeta con la prueba DPPH, en la cual el aceite alcanzó el 98,6% de neutralización a una concentración de 800 µg/mL. Por lo tanto, confirma la plausibilidad química y experimental discutida por Liñán-Atero y sus colegas, pero no proporciona datos en humanos.Un segundo estudio experimental respaldó el papel de la extracción en la variabilidad del producto. Hatami y sus colegas obtuvieron aceite de los capullos mediante extracción con dióxido de carbono supercrítico asistida por prensado en frío: en las mejores condiciones, el rendimiento fue de 22,19 g por cada 100 g de capullos y el aceite contenía un 57,7% de eugenol, un 12,6% de acetato de eugenilo, un 8,3% de b-cariofileno y un 0,9% de a-humuleno [2]. El resultado es directamente coherente con la revisión, ya que muestra que el rendimiento y las proporciones dependen del proceso.Un estudio adicional en probeta comparó la actividad antioxidante del aceite con sustancias de referencia y detectó capacidad para contrarrestar reacciones oxidativas en sistemas químicos [3]. Solo refuerza el nivel analítico: no aclara la absorción, el metabolismo ni la utilidad clínica del aceite.

7. EVIDENCIAS DISCORDANTES

Las evidencias disponibles no niegan que el eugenol sea a menudo abundante, pero muestran cuánto depende el perfil de la muestra. Alves y sus colegas analizaron mediante GC-MS un aceite obtenido de inflorescencias deshidratadas y detectaron un 48,79% de eugenol, un 44,29% de cariofileno y un 4,87% de α-humuleno [4]. En este caso, la diferencia entre el eugenol y el cariofileno era mucho menor en comparación con muchas de las muestras incluidas en la revisión.El mismo estudio observó además efectos diferentes sobre el biofilm, es decir, una comunidad de bacterias adherida a una superficie: a concentraciones subinhibitorias, el aceite reducía la formación en algunas cepas de *Corynebacterium diphtheriae*, pero la aumentaba en otras. Este resultado obliga a ser prudentes a la hora de atribuir una acción antimicrobiana uniforme a todos los aceites y a todos los microorganismos [4]. No se han identificado evidencias directamente discordantes lo suficientemente pertinentes sobre la predominancia frecuente del eugenol; esto no demuestra la ausencia de resultados contrarios.

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Comparación entre publicaciones independientes y la narrativa de la revisión de Liñán-Atero y sus colegas.

Quadro comparativo

Publicación	Modelo y resultado principal	Relación con el estudio	Límite interpretativo
Kiki, 2023 [1]	Aceite comercial; eugenol 76,78% y b-cariofileno 21,24%; actividad DPPH en tubo de ensayo.	Confirma la composición dominada por el eugenol y la actividad experimental.	Sin datos clínicos.
Hatami et al., 2019 [2]	Capullos y extracción supercrítica; eugenol 57,7% en la mejor condición.	Confirma que la extracción modifica el rendimiento y el perfil.	Evalúa un proceso tecnológico, no la salud humana.
Gülçin et al., 2012 [3]	Pruebas químicas comparativas del aceite frente a sistemas oxidantes.	Confirma la capacidad antioxidante medida in vitro.	Una prueba química no reproduce el organismo.
Alves et al., 2024 [4]	Inflorescencias deshidratadas; eugenol 48,79% y cariofileno 44,29%; respuesta variable del biofilm.	Muestra una composición y un efecto dependientes del contexto.	Estudio microbiológico, no clínico.

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

CONCLUSIÓN EDITORIAL

La revisión de Liñán-Atero y sus colegas describe el aceite esencial de Syzygium aromaticum como una mezcla aromática concentrada, en la cual el eugenol es a menudo el componente más abundante. Sin embargo, su peso relativo no es constante. El origen del material vegetal, la parte utilizada, las condiciones de cultivo, la conservación y el método de extracción pueden modificar la proporción entre eugenol, acetato de eugenilo, β-cariofileno y α-humuleno. Los estudios independientes confirman tanto la frecuente predominancia del eugenol como la variabilidad concreta entre muestras. También confirman actividades medibles en probeta contra radicales químicos y algunos microorganismos. Estas observaciones son útiles para interpretar el aroma, la estandarización y las posibles aplicaciones tecnológicas del aceite. No obstante, siguen siendo evidencias principalmente analíticas y preclínicas. No permiten deducir efectos clínicos, dosis eficaces o equivalencia entre el aceite esencial, el extracto y la especia utilizada en la cocina. El dato más sólido se refiere, por tanto, a la composición variable del aceite, no a un beneficio terapéutico demostrado.

Aggiornato al 24/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENCIA Y RESPONSABILIDAD CIENTÍFICA

La Inteligencia Artificial se ha empleado exclusivamente como herramienta de apoyo editorial y documental. Todos los contenidos, las interpretaciones, las citas bibliográficas y las conclusiones han sido verificados, revisados y aprobados por el autor, quien asume la plena responsabilidad científica de los mismos.

El manuscrito ha sido además sometido a una revisión por pares (peer review) independiente antes de su publicación.

Para garantizar la máxima transparencia, el historial completo del artículo, incluidas las fechas de envío, revisión, aceptación y publicación, así como la información sobre el proceso de revisión por pares, está disponible en la página dedicada al Historial del artículo.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Supercritical fluid extraction assisted by cold pressing from clove buds: Extraction performance, volatile oil composition, and economic evaluation**
Hatami et al., 2019
The Journal of Supercritical Fluids
DOI: https://doi.org/10.1016/j.supflu.2018.10.003

[2] **Antioxidant activity of clove oil – A powerful antioxidant source**
Gülçin et al., 2012
Arabian Journal of Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2010.09.016

[3] **Gas Chromatography-mass Spectrometry analysis, Biotoxicity and Antibiofilm Activities of Syzygium aromaticum against Corynebacterium diphtheriae**
ALVES et al., 2024
Anais da Academia Brasileira de Ciências
DOI: https://doi.org/10.1590/0001-3765202420230368

[4] **In Vitro Antiviral Potential, Antioxidant, and Chemical Composition of Clove (Syzygium aromaticum) Essential Oil**
Kiki et al., 2023
Molecules
DOI: https://doi.org/10.3390/molecules28062421