

EUCALIPTOL: UNA VISTA DE LA MEDICINA TRADICIONAL EN EL SIGLO XXI

EUCALYPTOL: A VIEW OF TRADITIONAL MEDICINE IN XXI CENTURY

Maria Paula Bedoya Castillo¹, Betsy Alexandra Lázaro Huamán¹, Adriana Liseth Bizarro Castro¹, Yumilka Alexandra Gutti Leon¹, Katherine Fiorella Poma Salazar¹, César Braulio Cisneros Hilario¹.

¹ Facultad de Medicina Humana. Universidad Ricardo Palma, Lima-Perú

Correspondencia a:

Nombre: Maria Paula Bedoya Castillo

Correo electrónico:

paulabedoya00@gmail.com

Teléfono y celular: (+)51 961077184

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0485-1350>

<https://orcid.org/0000-0003-1330-3409>

<https://orcid.org/0000-0002-4081-4290>

<https://orcid.org/0000-0003-2966-9667>

<https://orcid.org/0000-0002-9145-6243>

<https://orcid.org/0000-0002-6158-7250>

Palabras clave: Eucaliptol; Eucalyptus globulus; Eucalyptus camaldulensis; uso terapéutico; enfermedades respiratorias.

Keywords: Eucalyptol; Eucalyptus globulus; Eucalyptus camaldulensis; therapeutic use; respiratory diseases.

Procedencia y arbitraje: no comisionado, sometido a arbitraje externo.

Recibido para publicación: 7 de mayo de 2022

Aceptado para publicación: 5 de junio de 2022

Citar como:

Bedoya Castillo MP, Lázaro Huamán BA, Bizarro Castro AL, Gutti Leon YA, Poma Salazar KF, Cisneros Hilario CB. Eucaliptol: Una vista de la medicina tradicional en el siglo XXI. Rev Cient Cienc Med 2023; 26 (1): 52-58.

RESUMEN

El Eucalyptus spp (eucalipto) es un árbol de la familia myrtaceae con diferentes propiedades y usos. El objetivo es conocer las propiedades terapéuticas del aceite de hojas de Eucalyptus globulus y Eucalyptus camaldulensis frente a enfermedades respiratorias. Por ello, se realizó una búsqueda sistemática con lenguaje controlado en artículos de gran relevancia sobre el tema en metabuscadores científicos. La investigación fue viable debido a la presencia de estudios de libre acceso relacionados a las propiedades medicinales del aceite de E. globulus y E. camaldulensis, se comprobó los efectos antifúngicos, antivirales y antibacteriales; y si sus intervenciones son positivas en cuanto a la mejoría de enfermedades de vía respiratoria. Se concluyó que las propiedades medicinales del eucaliptol de E. globulus y E. camaldulensis son beneficiosas para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, para síntomas del COVID-19 e incluso para pacientes con ventilación mecánica.

ABSTRACT

Eucalyptus spp is a tree of the myrtaceae family with different properties and uses. The objective is to know the therapeutic properties of Eucalyptus globulus and Eucalyptus camaldulensis leaf oil against respiratory diseases. Therefore, a systematic search was carried out with controlled language in articles of great relevance on the subject in scientific meta-search engines. The research was feasible due to the presence of open access studies related to the medicinal properties of E. globulus and E. camaldulensis oil, the antifungal, antiviral and antibacterial effects were tested; and if their interventions are positive in terms of improvement of respiratory tract diseases. It was concluded that the medicinal properties of eucalyptol from E. globulus and E. camaldulensis are beneficial for chronic obstructive pulmonary disease, asthma, COVID-19 symptoms and even for patients on mechanical ventilation.

INTRODUCCIÓN

El Eucalyptus spp. (Eucalipto) es un árbol de origen australiano que se encuentra mayormente ubicado en Tasmania; este árbol recto, perenne, de rápido crecimiento es considerado uno de los más grandes mundialmente¹.

Con respecto a sus características, este árbol pertenece a la familia myrtaceae con más de 700 especies que en su mayoría han sido introducidas en 90 países. Su aceite esencial está compuesto principalmente por cineol, se extrae al destilar sus hojas que son mayormente ovaladas o falciformes y verde-grisáceas; en cuanto a las flores son de color blanquecino

y pueden carecer de pétalos, y su fruto es capsular de 1.5 a 3 cm de diámetro²⁻³⁻⁴.

Cabe destacar que, el Eucalipto es conocido mundialmente debido a los distintos usos que tiene; si bien es una planta de raíces agresivas y de mucho consumo de agua, su cuidado y crecimiento son factibles de lograr en climas frescos y húmedos. El árbol es de gran valor ambiental, contribuye con la biodiversidad y al tener un alto consumo de agua se planta en zonas donde es necesario la reabsorción de la misma; también por sus usos como remedios naturales para distintas afecciones de las vías respiratorias¹⁻².

Asu vez este árbol también tiene usos comunes como madera en construcciones, obtención de productos químicos, en la aromaterapia, en la industria de la cosmética, perfumería, bebidas y como repelente natural¹. Es por ello que, en el presente trabajo se va a estudiar las propiedades terapéuticas del aceite esencial de las hojas del eucalipto.

MATERIAL Y METODOS

La realización de este artículo de revisión se inició en el año 2021 mediante la consulta de artículos científicos originales y de revisión encontrados en internet a través de metabuscadores como Pubmed, Scielo, Latindex, ClinicalKey y ScienceDirect. Se empleó el lenguaje controlado, recopilado del MeSH y DeCs, para una mayor precisión en la búsqueda de información; también se realizó el control con el gestor bibliográfico Zotero para un mejor manejo de la información a utilizar. Se usó la combinación de los siguientes términos: "Eucalyptol, therapeutic use", "Eucalyptus globulus oil", "Eucalyptus camaldulensis oil", "Eucalyptol, respiratory diseases".

Dentro de los criterios de inclusión se consideró: Artículos científicos que contengan información relevante sobre los aceites de *E. globulus* y *E. camaldulensis*, sus funciones generales y específicas en enfermedades respiratorias; que pertenezcan a metabuscadores científicos y preferiblemente que hayan sido publicados entre el 2018 al 2022. En cuanto a los criterios de exclusión no se consideró todos aquellos estudios que no brinden información relacionada a las propiedades terapéuticas de los aceites de *E. globulus*, *E. camaldulensis*. Se obtuvieron y analizaron 30 estudios de los cuales 16 eran en inglés, 13 en español y 1 en portugués.

DESARROLLO

Aceite de *Eucalyptus* spp. (eucalipto)

Hay más de 3000 aceites esenciales reportados en la literatura, de los cuales aproximadamente 300 en uso comercial. La mayoría de estos aceites esenciales (AE) son ricos en monoterpenos y muchos tienen diversas aplicaciones en productos farmacéuticos,

agroquímicos, aromatizantes, alimentarios y en perfumes².

Los terpenos y terpenoides son los componentes principales que se encuentran en los aceites esenciales obtenidos de las hojas de eucalipto. La hidrodestilación de sus hojas suele ser el método de elección de producción, donde posteriormente la capa oleosa de material condensado se disuelve en éter dietílico para luego separarla con un embudo de decantación y luego por evaporación obteniendo el aceite esencial total^{2, 5-6}.

El eucaliptol es uno de los componentes más importantes, considerado el monoterpeno más abundante, el cual posee propiedades antiinflamatorias y expectorantes; además de cualidades medicinales principalmente enfocadas en enfermedades de las vías respiratorias⁷.

Los AE de eucalipto utilizados como productos farmacéuticos son ricos en 1,8-cineol, mientras que los empleados en perfumería son ricos en citronelal, citral y acetato de geranilo. Los principales tipos de AE extraídos de *Eucalyptus* son *E. camaldulensis*, *E. Cinerea*, *E. Citriodora*, *E. Globulus*, *E. Grandis*, *E. Saligna* y *E. Tereticornis*².

Con respecto a las enfermedades de vía respiratoria, los patógenos más importantes y resistentes a antibióticos son los gram positivo conformados por *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus agalactiae* y el *Staphylococcus aureus*; en los gram negativos son *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*⁸.

En diversos ensayos demostraron la capacidad antiviral y antibacterial específica que poseen algunos aceites de eucalipto, entre las especies de *Eucalyptus* que más destacan su empleo en el tratamiento de asma, faringitis, dolor de garganta y resfriados; son *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. radiata*, *E. bicostata*, *E. maideni*, *E. astrengens*, *E. cinerea*, entre otros¹⁰⁻¹¹.

Propiedades del aceite de eucalipto:

En cuanto a los tipos de eucaliptol con propiedades antibacteriales tenemos al *E. radiata* con efecto sobre *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*⁹; el *E. globulus labill* actúa sobre *E. coli*, *Staphylococcus aureus*¹⁰; en el caso del *E. odorata* su efecto es dirigido al *S. aureus*, *Haemophilus influenzae*, *S. pyogenes*, *Staphylococcus pneumoniae*¹⁰.

Cabe añadir que, tanto el *E. alba* como *E.*

camaldulensis sus actividades antibacteriales abarcan al *Bacillus subtilis*, *Citrobacter diversus*, *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*, *K. pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *P. aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* y *S. aureus*¹¹; en cuanto al *E. bicostata*, este actúa ante *H. influenzae*, *Staphylococcus aureus* y *Listeria ivanovii*^{10,12}.

Por otra parte, entre los principales tipos de eucaliptos con propiedades antifúngicas tenemos al *E. microtheca* con efecto sobre el *Aspergillus niger*⁶ principalmente. Además, tenemos a la especie de *E. citriodora* que actúa sobre *Aspergillus niger* y *Rhizoctonia solani*⁶; en el caso del *E. globulus labill*, tiene su efecto ante *Trichophyton* spp., *Penicillium digitatum*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Mucor* spp., *Rhizopus nigricans*, *Fusarium oxysporum*^{8,13}; y el *E. camaldulensis* actúa sobre la *Alternaria alternata*, *Fusarium subglutinans*, *Chaetomium globosum*, *A. niger* y *Trichoderma viride*¹⁴.

Propiedades del aceite de Eucalyptus camaldulensis Dehnh

La planta de eucalipto posee diferentes propiedades anestésicas, antisépticas y astringentes, siendo la más importante de estas su efecto antibacteriano¹⁵.

Efecto antibacteriano

La bacteria gram positiva incluida con más frecuencia en el cribado es *S. aureus*, las concentraciones inhibitorias mínimas en la mayoría de los estudios estuvieron en el rango de 0.07 a 0.5%, lo que indica una actividad moderadamente alta contra esta bacteria. Además, se confirmó el efecto antibacteriano contra *B. subtilis*, *M. luteus* y *S. pyogenes*¹⁵.

En cuanto a la actividad de las bacterias gram negativas para el organismo modelo más utilizado, *E. coli*, se situaron en el intervalo de 0,15 a 3,2%. La sensibilidad de otras enterobacterias es similar, con MIC en el rango de 0.05 a 0.32% para *K. pneumoniae*; 0.16-0.32% para *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *Typhimurium*; 0,35 a 0,4% para las serovares *Typhi*, *Paratyphi* y 0,6% para *S. Enteritis*. Otras enterobacterias son iguales de sensibles, como: *Shigella sonnei* se inhibió con 0.3% de EO, mientras que *Proteus vulgaris* fue sensible en un amplio rango de 0.25% a más del 1.28%¹⁵.

Otro estudio mostró resultados positivos al inhibir in vitro el crecimiento de las cepas bacterianas *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*, presentándose como alternativa el empleo de productos naturales para reducir el

uso indiscriminado de antibióticos¹⁶.

Efecto antifúngico

El aceite esencial de *Eucalyptus camaldulensis* puede actuar como un agente antifúngico moderado contra los hongos domésticos, los hongos de la pudrición de la madera y los hongos fitopatógenos.

El hongo más sensible parece ser *F. Sporotrichioides* y el hongo más resistente suele ser *R. Oryzae*¹⁵.

Efecto antiviral

Su aceite esencial reduce la multiplicación de coxsackie B4 y rotavirus Wa en un 50%, el virus del herpes simple 1 en un 90%, pero no tienen efecto en la multiplicación de adenovirus. De manera similar, los extractos metanólicos mostraron una inhibición del 50% del VHS 1 y 2 en concentraciones de 0.1 a 0.3 µg / ml, y contra el virus *Varicella zoster* a una concentración de 1.0 µL / ml¹⁷.

Propiedades del aceite de Eucalyptus globulus

Efecto antibacteriano

Varios estudios mostraron una actividad antimicrobiana moderada de EO de *E. globulus* tanto en Gram-negativos (*Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*) y Gram positivas bacterias (*Estafilococo aureus*, *Enterococcus faecium*, *Listeria monocytogenes 4b* y *Listeria monocytogenes EGD-e*) y actividad bacteriostática contra todas las cepas ensayadas (con la excepción de *Pseudomonas aeruginosa*)¹.

Efecto antifúngico

El aceite y extracto de hojas de eucalipto *globulus* inhiben el crecimiento de algunas especies de hongos entre las más importantes el, *Aspergillus niger*, *Candida albicans*².

Efecto insecticida

El aceite esencial del *E. globulus* tuvo actividad insecticida frente a las siguientes especies: *Aedes aegypti*, *Lutzomyia longipalpis*, *Musca domestica*, *Odontotermes assamensis*, *Pediculus humanus capitis*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castaneum* y *Tribolium confusum*².

DISCUSIÓN

Eucalyptus Globulus y Eucalyptus Camaldulensis frente a enfermedades de vía respiratoria

Aceite de Eucalyptus Globulus en enfermedades respiratorias

El *Eucalyptus globulus* es un árbol que posee

un alto contenido de 1,8-cineol en sus hojas, las cuales son utilizadas para la producción de aceites esenciales en las industrias farmacéutica y cosmética. En la medicina tradicional es utilizado con regularidad como remedio por sus propiedades antisépticas y expectorantes, alivia la tos productiva por su abundante contenido en mucílagos. Además, sirve para los resfriados y congestiones de las vías respiratorias, todo ello por medio de infusiones y por inhalación de vapores del AE de *Eucalyptus Globulus*¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹.

En 2020, Shao, J. y colaboradores, hicieron un estudio en ratas sanas, en las cuales aplicaron diferentes dosis de aceite de *Eucalyptus Globulus* para saber si beneficia a la inmunidad del tracto respiratorio. Y dio como resultado que la dosis de 100 y 30 mg tuvo un efecto de aumento de CD8, lo que significa que puede ayudar al cuerpo a combatir alguna inflamación. Sin embargo, a dosis más altas, inhibe al CD8, lo que puede reducir la inmunidad, aunque esto puede variar¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰. Esto tiene relación con diversas enfermedades de las vías respiratorias como es el caso del EPOC que en su fisiopatología destacan la inflamación, fibrosis de pequeñas vías aéreas, hipertrofia e hipersecreción glandular, además de la constricción del músculo liso bronquial. Por otra parte el asma también tiene un proceso inflamatorio crónico en el que se involucran diferentes tipos de células inflamatorias y múltiples mediadores que provocan los efectos característicos fisiopatológicos de inflamación, obstrucción, hiperrespuesta bronquial y remodelado de la vía aérea.

Así como es muy beneficioso para algunas enfermedades, también hay una contraparte que puede llegar a causar efectos adversos en algunas personas, por lo cual está contraindicado el uso interno en enfermedades inflamatorias digestivas, como también en enfermedades del hígado y vesícula. Y por uso externo, está contraindicado en niños menores de 2 años, en mujeres embarazadas o que estén dando de lactar, debido a que diversos componentes del eucalipto se excretan por la leche materna confiriéndole un olor y sabor característico que podrían ser percibidos por el lactante, asimismo la Agencia Europea de Medicamento (AEM) menciona que su sobredosificación puede causar depresión neurológica así como convulsiones^{18-19-20, 22}.

Así como es muy beneficioso para algunas enfermedades, también hay una contraparte que puede llegar a causar efectos adversos en algunas personas, por lo cual está contraindicado el uso interno en enfermedades inflamatorias digestivas, como también en enfermedades del hígado y vesícula. Si bien no se han descrito interacciones medicamentosas, a pesar de ello, el aceite esencial es un inductor de enzimas hepáticas, por lo tanto podrían originar interacciones con medicamentos que se eliminan por metabolismo hepático^{19,23}.

Aceite de *Eucalyptus Camaldulensis* en enfermedades respiratorias

El *Eucalyptus Camaldulensis* es un árbol que ha sido utilizado durante siglos como parte de la medicina tradicional, puesto que sus hojas y aceites esenciales poseen diversas propiedades como las antisépticas, las antiinflamatorias y las antipiréticas²⁴.

La decocción de sus hojas es un remedio utilizado para el dolor de garganta y otras infecciones bacterianas de las vías respiratorias y urinarias. Refiriéndonos a su aceite esencial (AE) este se encuentra entre los más activos contra muchas bacterias gram positivas y negativas (*S. aureus*, *B. subtilis*, *M. luteus*, *S. pyogenes*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. vulgaris*), algunas de las cuales están involucradas en enfermedades respiratorias²⁴.

En su AE, existe una mayor predisposición de monoterpenos (34.6-56.3%), mientras que los hidrocarburos sesquiterpénicos (6,6-16,5%) y los sesquiterpenos oxigenados (2,1-11,1%) se encuentran en menor medida²⁴.

Respecto a los monoterpenos estos están relacionados a la actividad bactericida y antifúngica debido a que son capaces de tener una interacción directa con el citoplasma del patógeno, además la hidrofobicidad permite incorporarse a los lípidos de la membrana celular bacteriana, en donde ocurre una fuga de iones y otros compuestos de la bacteria, ya que aumenta la permeabilidad celular²⁵.

Eucalipto y COVID-19

El COVID-19 es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2, la mayoría de personas afectadas experimentan una enfermedad respiratoria leve a moderada. Sin embargo, algunas personas enferman de gravedad y requieren atención médica inmediata, entre ellos están los adultos mayores y personas con comorbilidades²⁶.

En la actualidad no existe tratamiento

específico ni con evidencia científica suficiente para tratar esta enfermedad por lo que una alternativa podría ser la utilización de la medicina tradicional.

Es así que, en un estudio realizado en Bolivia el año 2021 se menciona que el método empírico preventivo contra COVID-19 es el 3XAL, limpieza nasal, bucal y manual, y el mentisan. El principal principio activo anti-COVID-19 es el eucaliptol contenido en el mentisan, al hervir hojas de eucalipto, se satura los ambientes cerrados de humedad con eucaliptol, 1,8- cineol, que tiene eficacia antiviral y disminuye el riesgo de contagio, ya que los aerosoles que contienen el virus se mezclan por medio de la saturación de humedad relativa del ambiente por el hervido del eucalipto junto con los vapores del eucaliptol, lo cual desactiva al virus^{11,27}.

Un estudio realizado por Merad y colegas mostró que casi todos los pacientes positivos para COVID-19 tienen anomalías pulmonares. Entre las principales causas de gravedad y muerte en los pacientes con esta enfermedad están las respuestas inflamatorias anormales e hiperactivas²⁸. Se realizaron varios estudios in vitro y ex vivo para examinar los efectos de los tratamientos con aceites de eucalipto y eucaliptol sobre el reclutamiento de monocitos y macrófagos en respuesta a la inflamación e infecciones pulmonares. Los resultados demostraron una marcada propiedad inmunomoduladora del aceite de eucalipto y eucaliptol. Estos tratamientos redujeron la liberación de citocinas proinflamatorias de monocitos y macrófagos, pero sin detener las propiedades fagocíticas²⁹.

Como se mencionó anteriormente, el eucalipto presenta diversas propiedades, como: Antiséptico, astringente, inhalante, rubefaciente y sedante. Por lo que, se considera como una planta que ofrece grandes beneficios para el tratamiento de enfermedades respiratorias. Los agentes fitoquímicos encontrados en sus hojas de eucalipto han sido utilizados para tratar la bronquitis benigna aguda y para aliviar la congestión nasal en el resfriado común. Además, el vapor obtenido del extracto de agua caliente de las hojas secas al ser inhalado puede aliviar síntomas relacionados con infecciones respiratorias como el resfriado, la gripe, la influenza y la bronquitis³⁰.

Ambos eucalyptus tienen propiedades similares frente a diferentes enfermedades

de la vía respiratoria debido a la composición que poseen. En cuanto a su componente principal y que en mayor medida se encuentra es el monoterpeno 1,8 cineol, con una cantidad superior al 80% en el eucalyptus globulus y mayor al 50% en el eucalyptus camaldulensis². Este elemento es fundamental debido a su actividad antifúngica y bactericida, que anteriormente se ha mencionado, por lo cual es beneficioso en diversas enfermedades ya sean respiratorias o incluso de las vías urinarias.

CONCLUSIONES

El eucaliptol es considerado como el monoterpeno más abundante y es de gran importancia, ya que posee propiedades medicinales, antiinflamatorias y expectorantes.

Los aceites de *Eucalyptus globulus* y *E. camaldulensis* tienen beneficiosas propiedades para distintas enfermedades respiratorias como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el asma e incluso para pacientes en ventilación mecánica.

En el caso del *E. globulus*, aumenta la inmunidad del tracto respiratorio dependiendo de la dosis que se administre, pero está contraindicado en personas con enfermedades inflamatorias digestivas, hepáticas y de vesícula. Respecto al *E. Camaldulensis* su AE se encuentra entre los más activos frente a muchas bacterias tanto gram negativas como positivas, algunas de las cuales son patógenos responsables de enfermedades respiratorias.

El eucalyptus ayuda con algunos de los síntomas del coronavirus; sin embargo, cabe destacar que el virus está en constante evolución lo que provoca que los efectos medicinales de este aceite sean cada vez menos eficientes. Si bien los resultados del uso del eucalyptus y el eucaliptol son prometedores, se necesitan más estudios e investigaciones para su utilización en el Covid-19.

REFERENCIAS

1. Vecchio M, Loganes C, Minto C. Beneficial and Healthy Properties of Eucalyptus Plants: A Great Potential Use. *Open Agric J* [Internet]. 2016 [citado 17 jun 2021];10:52–7. Disponible en: <https://openagriculturejournal.com/VOLUME/10/PAGE/52/FULLTEXT/>
2. Barbosa LCA, Filomeno CA, Teixeira RR. Chemical Variability and Biological Activities of Eucalyptus spp. Essential Oils. *Molecules* [Internet]. 2016 [citado 17 jun 2021];21(12). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6273930/>
3. Plantas medicinales. Eucalipto [Internet]. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. 2021 [citado 20 ago 2023]. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/59-sector-agrario/plantas-medicinales>
4. Olabanji IO, Bello MO, Ibrahim AO, Yekeen TA, Oboth LM. Nutraceuticals in Leaves of Eucalyptus Citriodora and Eucalyptus Camaldulensis. *Elixir Food Science* [Internet]. 2013 [citado 17 jun 2021];62:17873–17876. Disponible en: https://www.elixirpublishers.com/index.php?route=product/search&filter_name=camaldulensis&filter_type=Anywhere
5. Cedeño A, Moreira C, Muñoz J, Muñoz A, Pillasaguay S, et al. COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE DESTILACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE EUCALIPTO. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios* [Internet]. 2019 [citado 17 jun 2021];6(1):1–13. Disponible en: https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/472
6. Ghaffar A, Yameen M, Kiran S, Kamal S, Jalal F, Munir B, et al. Chemical Composition and in-Vitro Evaluation of the Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils Extracted from Seven Eucalyptus Species. *Molecules* [Internet]. 2015 [citado 19 jun 2021];20(11):20487–98. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1420-3049/20/11/19706>
7. Alarcón MET, Conde CG, Méndez GL. Extracción, caracterización y actividad antioxidante del aceite esencial de Eucalyptus globulus Labill. *Rev Cubana Farm* [Internet]. 2019 [citado 19 jun 2021]; 52(1):1–12. Disponible en: <http://www.revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/266/206>
8. Tyagi AK, Malik A. Antimicrobial potential and chemical composition of Eucalyptus globulus oil in liquid and vapour phase against food spoilage microorganisms. *Food Chem* [Internet]. 2011 [citado 19 jun 2021];126(1):228–35. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814610014093>
9. Montero-Recalde M, Morocho-Núñez MJ, Avilés-Esquivel D, Carrasco-Cando Á, Erazo-Gutiérrez R. Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus* spp) sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*. *Rev Investig Vet Perú* 2019;30(2):932–8.
10. Namrata Dagli, Rushabh Dagli, Rasha Said Mahmoud, Baroudi K. Essential oils, their therapeutic properties, and implication in dentistry: A review. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* [Internet]. 2015 Jan 1 [citado 20 Ago 2023];5(5):335–5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4606594/>
11. Villarreal Rodríguez HG, Cruz Nieto DD, Legua Cárdenas JA. El eucalipto utilizado como alternativa de tratamiento para afecciones respiratorias en la población de Barranca. *Rev Vive* 2022;5(13):98–109.
12. Sebei K, Sakouhi F, Herchi W, Khouja ML, Boukhchina S. Chemical composition and antibacterial activities of seven Eucalyptus species essential oils leaves. *Biol Res* [Internet]. 2015 [citado 19 jun 2021];48(1):7. Disponible en: <https://biolres.biomedcentral.com/articles/10.1186/0717-6287-48-7>
13. Mekonnen A, Yitayew B, Tesema A, Taddese S. In Vitro Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Thymus schimperi*, *Matricaria chamomilla*, *Eucalyptus globulus*, and *Rosmarinus officinalis*. *Int J Microbiol* [Internet]. 2016 [citado 19 jun 2021]; 2016:1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26880928/>
14. Salem MZM, Zidan YE, Mansour MMA, El Hadidi NMN, Abo Elgat WAA. Antifungal activities of two essential oils used in the treatment of three commercial woods deteriorated by five common mold fungi. *Int Biodeterior Biodegrad* [Internet]. 2016 [citado 19 jun 2021];106:88–96. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964830515301086>
15. Aleksic Sabo V, Knezevic P. Antimicrobial activity of Eucalyptus camaldulensis Dehn. plant extracts and essential oils: A review. *Ind Crops Prod* [Internet]. 2019 [citado 19 jun 2021];132:413–29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7126574/>
16. Montero-Recalde M, Morocho-Núñez M, Avilés-Esquivel D, Carrasco-Cando A, Erazo-Gutiérrez R. Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus* spp) sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus* Rvdo. *investigar veterinario*. Perú [Internet]. abril de 2019 [citado el 18 de noviembre de 2022]; 30(2): 932–938. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000200042&lng=es.
17. Ghasemian A, Eslami M, Hasanvand F, Bozorgi H, Al-Abodi HR. Eucalyptus camaldulensis properties for use in the eradication of infections. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* [Internet]. 2019 [citado 17 jun 2021];65:234–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31300120/>
18. Shao J, Yin Z, Wang Y, Yang Y, Tang Q, Zhang M, et al. Effects of Different Doses of Eucalyptus Oil From Eucalyptus globulus Labill on Respiratory Tract Immunity and Immune Function in Healthy Rats. *Front Pharmacol* [Internet]. 2020 [citado 17 jun 2021];11:1287. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2020.01287/full>
19. Cruz Suárez J. Plantas medicinales: eucalipto. *Eucalyptus globulus* Labill. *InfoNorteDigital* [Internet]. 2020 [citado 17 jun 2021]. Disponible en: <https://infonortedigital.com/art/140118/planta-medicinales-eucalipto-eucalyptus-globulus-labill>
20. López Barrera AJ, Miranda Martínez M, Bello Alarcón A, García Simón G. Actividad expectorante y toxicológica de una formulación elaborada a partir de Eucalyptus globulus Labill, *Borago officinalis* L, Y *Sambucus Nigra* L. *Rev Cuba Plantas Med* [Internet]. 2016 [citado 17 jun 2021]; 21(4):1–9. Disponible en: <http://www.revplantasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/476/202>
21. Luengo L, Tránsito M. Plantas medicinales para el tratamiento de las afecciones respiratorias más frecuentes. *Offarm* [Internet]. 2002 [citado 06 set 2023];21(10):132–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-plantas-medicinales-el-tratamiento-afecciones-13039719>
22. APILAM. Eucalipto. En: e-lactancia.org. APILAM: Asociación para la promoción e investigación científica y cultural de la lactancia materna; 2002 actualizado 02 dic 2022 [citado 06 set 2023]. Disponible en: <https://e-lactancia.org/breastfeeding/eucalyptus/product/>
23. Sánchez Herrera K. El eucalipto, una alternativa eficiente en la práctica estomatológica [Internet]. 1.ª ed. Mayabeque; 2021 [citado 06 set 2023]. Disponible en: <https://aulavirtual.sld.cu/mod/resource/view.php?id=91925&lang=es>

24. Ore-Areche F, Huaman-Flores RA, Ruiz-Rodríguez A, Malpartida-Yapias RJ, Marrero-Saucedo FM. Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) como tratamiento preventivo para el Covid-19: ¿Mito o verdad?. *Polo Conoc* [Internet]. 2021 [citado 17 jun 2021];6(6):956-972. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/articulo/view/2797>
25. Montero-Recalde M, Morochó-Núñez MJ, Avilés-Esquivel D, Carrasco-Cando Á, Erazo-Gutiérrez R. Eficacia antimicrobiana del aceite esencial de eucalipto (*Eucalyptus spp*) sobre cepas de *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*. *Rev Investig Vet Perú* [Internet]. 2019 [citado 5 may 2021];30(2):932-8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000200042
26. Organización Mundial de la Salud. Coronavirus. WHO [Internet]. 2021 [citado 6 may 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/healife-topics/coronavirus>
27. Bravo JA, Vila JL, Bonté F, Bravo JA, Vila JL, Bonté F. Actualizaciones sobre coronavirus, covid-19, método personal de prevención antiviral basado en productos naturales, aceites esenciales, eucalipto, alfa-pineno; limpieza nasal, bucal y manual (3xal). Desinfección de ambientes por eucalipto. Ni una muertes más. *Rev Boliv Quím* [Internet]. 2021 [citado 6 may 2021]; 38(1):1-13. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/352468315_Actualizaciones_sobre_coronavirus_covid-19_metodo_personal_de_prevenccion_antiviral_basado_en_productos_naturales_aceites_esenciales_eucalipto_alfa-pineno_mentisanR_limpieza_nasal_bucal_y_manual_3xal
28. Merad M, Martín JC. Inflamación patológica en pacientes con COVID-19: un papel clave para monocitos y macrófagos. *Nat Rev Immunol* [Internet]. 2020 [citado 18 nov 2022]; 20(6): 355-362. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7201395/>
29. Asif M, Saleem M, Saadullah M, Yaseen HS, Al Zazour R. COVID-19 and therapy with essential oils having antiviral, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties. *Inflammopharmacology* [Internet]. 2020 [citado 18 nov 2022]; 28(5): 1153-1161.. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7427755/#CR17>
30. Estrella-González MDLÁ, Minchala-Urgilés RE, Ramírez-Coronel AA, Torres-Criollo LM, et al. La Medicina Herbaria como prevención y tratamiento frente al COVID-19. *Revistaavft* [Internet]. 2021 [citado 6 may 2021]; 39(8):948-953. Disponible en: <https://zenodo.org/record/4543573>