



DOI: 10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.399-407

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/921>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 23 Química

PAGINAS: 399-407



Actividad antioxidante y antimicrobiana del aceite esencial de citrus sinensis, citrus paradisis y citrus reticulata

Antioxidant and antimicrobial activity of citrus sinensis, citrus paradisisis and citrus reticulata essential oils

Antioxidante e actividade antimicrobiana do óleo essencial de sinensis cítrico, paraíso cítrico e reticulata cítrica

**William Johnny Jiménez Jiménez¹; José Alberto Zamora Guevara²;
Jorge Ricardo Campoverde Mori³; Walter Enrique Mariscal Santi⁴**

RECIBIDO: 20/06/2022 **ACEPTADO:** 10/07/2022 **PUBLICADO:** 26/08/2022

1. Magister en Epidemiología; Químico y Farmacéutico; Doctor en Bioquímica y Farmacia; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; william.jimenezj@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-6302-5481>
2. Magister en Procesamiento y Conservación de Alimentos; Químico y Farmacéutico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; jose.zamoragu@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-4138-742X>
3. Master Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales; Master en Tecnologías de la Información y de la Comunicación Aplicadas a la Educación; Licenciado en Ciencias de la Educación Especialización: Informática; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; campoverdemj@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-2639-8040>
4. Diplomado en Docencia Superior; Magister en Diseño Curricular; Abogado de los Tribunales y Juzgados de la República del Ecuador; Licenciado en Ciencias Sociales y Políticas; Químico y Farmacéutico; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; walter.mariscals@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-4735-268X>

CORRESPONDENCIA

William Johnny Jiménez Jiménez

william.jimenezj@ug.edu.ec

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

Los aceites esenciales y sus componentes químicos tienen efectos beneficiosos para la salud de las personas, especialmente, los últimos años se ha producido evidencia de su potencial antioxidante y antimicrobiano, este último, contra una variedad de patógenos bacterianos, fúngicos y virales. La preocupación por controlar las enfermedades bacterianas ha impulsado a encaminar una búsqueda de nuevos productos terapéuticos; a la vez la necesidad de proteger al medio ambiente y mantenerlo intacto, enfoca al uso de productos orgánicos de desecho como la cáscara de los cítricos del cual se puede obtener el aceite esencial. En virtud de lo anterior, el propósito de la presente investigación es plasmar información relevante sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana del aceite esencial de citrus sinensis, citrus paradisis y citrus reticulata. El presente estudio es una investigación bibliográfica (documental) que se fundamenta en el objetivo de profundizar la actividad antioxidante y antimicrobiana del aceite esencial de citrus en el ámbito científico y académico. A través de la actividad antioxidante y antimicrobiana, se produce la creación de antibióticos, productos para fines terapéuticos y cremas faciales. Estos efectos protectores están asociados a los compuestos antioxidantes que contienen los alimentos, frutas de climas tropicales y subtropicales. Por ende, es necesario realizar investigaciones profundas sobre ciertos compuestos que demuestren que a través de la actividad antioxidante y antimicrobiana de las plantas medicinales (hojas, flores, corteza de tallos, frutos, cáscaras de frutos), se puede producir la creación de antibióticos, productos para fines terapéuticos y cremas.

Palabras clave: Actividad antioxidante, Actividad antimicrobiana, Aceite esencial, Citrus.

ABSTRACT

Essential oils and their chemical components have beneficial effects on people's health, especially in recent years there has been evidence of their antioxidant and antimicrobial potential, the latter against a variety of bacterial, fungal and viral pathogens. The concern to control bacterial diseases has prompted a search for new therapeutic products; At the same time, the need to protect the environment and keep it intact, focuses us on the use of organic waste products such as citrus peel from which the essential oil can be obtained. By virtue of the above, the purpose of this research is to capture relevant information on the antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil of citrus sinensis, citrus paradisis and citrus reticulata. The present study is a bibliographical research (documentary) that is based on the objective of deepening the antioxidant and antimicrobial activity of citrus essential oil in the scientific and academic field. Through antioxidant and antimicrobial activity, the creation of antibiotics, products for therapeutic purposes and facial creams occurs. These protective effects are associated with the antioxidant compounds contained in foods, fruits from tropical and subtropical climates. Therefore, it is necessary to carry out in-depth research on certain compounds that demonstrate that through the antioxidant and antimicrobial activity of medicinal plants (leaves, flowers, stem bark, fruits, fruit peels), the creation of antibiotics can be produced, products for therapeutic purposes and creams.

Keywords: Antioxidant activity, Antimicrobial activity, Essential oil, Citrus.

RESUMO

Os óleos essenciais e os seus componentes químicos têm efeitos benéficos na saúde das pessoas, especialmente nos últimos anos tem havido provas do seu potencial antioxidante e antimicrobiano, este último contra uma variedade de agentes patogénicos bacterianos, fúngicos e virais. A preocupação de controlar as doenças bacterianas levou a uma procura de novos produtos terapêuticos; ao mesmo tempo, a necessidade de proteger o ambiente e mantê-lo intacto, concentra-nos na utilização de resíduos orgânicos como a casca de citrinos, dos quais o óleo essencial pode ser obtido. Em virtude do acima exposto, o objectivo desta pesquisa é capturar informação relevante sobre a actividade antioxidante e antimicrobiana do óleo essencial de citrus sinensis, paraíso cítrico e reticulata cítrica. O presente estudo é uma pesquisa bibliográfica (documental) que se baseia no objectivo de aprofundar a actividade antioxidante e antimicrobiana do óleo essencial de citrinos no campo científico e académico. Através da actividade antioxidante e antimicrobiana, ocorre a criação de antibióticos, produtos para fins terapêuticos e cremes faciais. Estes efeitos protectores estão associados aos compostos antioxidantes contidos nos alimentos, frutos de climas tropicais e subtropicais. Por conseguinte, é necessário realizar uma investigação aprofundada sobre certos compostos que demonstrem que através da actividade antioxidante e antimicrobiana das plantas medicinais (folhas, flores, casca de caule, frutos, cascas de frutos), a criação de antibióticos pode ser produzida, produtos para fins terapêuticos e cremes.

Palavras-chave: Actividade antioxidante, Actividade antimicrobiana, Óleo Essencial, Citrinos.

Introducción

Las plantas aromáticas son fuente de aceites esenciales, productos de alto valor agregado, empleados diariamente como aditivos alimenticios y fragancias, entre otros. El uso de estas plantas, a lo largo de la historia, ha conducido a la búsqueda de métodos de extracción de aceites esenciales que ofrezcan ventajas tanto en la eficiencia de extracción como en la calidad del aceite obtenido. Teniendo en cuenta que la composición química está influenciada por diversos factores, como la temperatura, altitud, condiciones de cultivo, suelo origen y edad de la planta, así como por cambios de tipo genético. (Torrenegra, Pájaro, & León, 2017, pág. 170)

Es bien conocido que los aceites esenciales y sus componentes químicos tienen efectos beneficiosos para la salud de las personas, especialmente, los últimos años se ha producido evidencia de su potencial antioxidante y antimicrobiano, este último, contra una variedad de patógenos bacterianos, fúngicos y virales. Estos aceites se tratan de una mezcla compleja de compuestos orgánicos volátiles que se sintetizan naturalmente en diferentes partes de la planta como parte del metabolismo secundario de las plantas. La composición química de los aceites esenciales está dominada por la presencia de una variedad de compuestos que incluyen fenólicos, terpenoides, aldehídos, cetonas, éteres, epóxidos y muchos otros, lo que infiere que los aceites esenciales deben ser efectivos contra una amplia gama de patógenos. (Academia Nacional de Medicina de Venezuela, 2021)

En este sentido, los aceites esenciales obtenidos de los cítricos son reconocidos como seguros por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, de modo que pueden ser utilizados en la industria alimentaria (como aromatizantes para alimentos y bebidas, recubrimientos comestibles, etc.), cosmética y farmacéutica. (Corbino, Chludil, García, Regge, & Arroyo, 2018)

Ahora bien, los cítricos pertenecen al orden Geraniales, suborden Geraninas, familia Rutáceas y subfamilia Aurantioideas. Dentro de esta subfamilia existen más de 30 géneros, de los cuales los más importantes, ya sea por la comercialización de sus frutos como por su empleo como material de propagación son: Citrus, Fortunella y Poncirus. Dentro del Género Citrus las especies más cultivadas son: Citrus sinensis (naranja dulce), Citrus reticulata (mandarina) y Citrus paradisi (pomelo). (Federación Argentina del Citrus - FEDERCITRUS, 2018)

El aceite esencial de naranja se extrae a partir de la corteza de naranjas y, al igual que todos los aceites esenciales de los cítricos, se caracterizan por ser volátiles. En aroma terapia se usa el aceite esencial de corteza de naranja para crear una sensación de optimismo y felicidad. El aroma es dulce, fresco y un tanto fuerte y estimula el sistema linfático por lo que es aconsejable para combatir resfriados. Además, ayuda a la eliminación de toxinas y mejora la formación de colágeno en la piel. (Núñez et al., 2019, pág. 123)

De igual forma, las plantas del género Citrus Rutaceae están recibiendo mucha atención por sus propiedades nutritivas y biológicas. Otra importancia de los cítricos, es debido a que son una fuente de compuestos bioactivos tales como vitaminas, carotenoides, fibra y compuestos fenólicos, flavanonas, antocianinas y ácido hidrocínámico, los cuales están distribuidos en las plantas que ofrecen propiedades funcionales y son responsables del color, flavor y sabor de muchas plantas. (Ordoñez, Reátegui, & Villanueva, 2018, págs. 113-114)

En virtud de lo anterior, el propósito de la presente investigación es plasmar información relevante sobre la actividad antioxidante y antimicrobiana del aceite esencial de citrus sinensis, citrus paradisis y citrus reticulata.

Materiales y Métodos

Para el desarrollo de esta investigación se hicieron necesarios equipos de computación con conexión a internet, por medio de los cuales se ubicó el material bibliográfico que sirvió como base o que sustentó el estudio. En consecuencia, la clasificación de la investigación es un modelo documental bibliográfico, con una metodología de revisión.

Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura científicoacadémica seleccionada, la cual se ubicó por medio de determinadas bases de datos, entre las que figuran: SciELO, Academia Nacional de Medicina de Venezuela, Federación Argentina del Citrus, Universidad Nacional Mayor de San Marcos - Perú, entre otras.

Se realizó una búsqueda aleatoria y consecutiva en las mencionadas bases de datos, usando las expresiones o descriptores que se mencionan a continuación: "Actividad antioxidante + Actividad antimicrobiana + Aceite esencial de citrus", "Actividad antioxidante + Actividad antimicrobiana + Citrus sinensis", "Actividad antioxidante + Actividad antimicrobiana + Citrus paradisis" y "Actividad antioxidante + Actividad antimicrobiana + Citrus reticulata", lo que resultó en cerca de un centenar de miles de registros bibliográficos. Los resultados se filtraron con base a criterios de: idioma español, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos diez años, con excepción de algunas revisiones de data más antigua pero aún vigente en la actualidad.

Asimismo, el tipo de material bibliográfico consistió en títulos de artículos científicos, libros, boletines, folletos, tesis de grado, posgrado y doctorado, noticias científicas, entre otros documentos e información de interés científico y académico.

Resultados

En la actualidad la preocupación por controlar las enfermedades bacterianas ha impulsado a encaminar una búsqueda de nuevos productos terapéuticos; a la vez la necesidad de proteger al medio ambiente y mantenerlo intacto, nos enfoca al uso de productos orgánicos de desecho como la cáscara de los cítricos del cual se puede obtener el aceite esencial, el mismo que está conformado por metabolitos secundarios, estos compuestos han atraído la atención a nivel industrial debido a su actividad antibacteriana, antifúngico, antioxidante, plaguicida y antiinflamatorio, se ha comprobado que la acción antimicrobiana en productos de cítricos como: el aceite de 2 limón, mandarina, toronja está relacionada a la cantidad de bioflavonoides que contienen, entre ellos el principal D- limoneno y el citral, los mismos que actúan directamente en la célula microbiana provocando la descomposición en la membrana celular, pared celular, sistema enzimático, síntesis de proteínas afectando de esta manera su actividad e inhibiendo su crecimiento. (Saquina, 2018, págs. 1-2)

Los conocimientos sobre los aceites presentes en las semillas de diferentes frutos sirvieron de base para que en el Laboratorio de Productos Naturales del Departamento de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad Católica del Norte se extrajeran aceites de semillas de Citrus, entre las que se encuentra el Citrus sinensis. Para ello, se utilizaron las técnicas de extracción por Soxhlet, ultrasonido directo y ultrasonido indirecto, obteniéndose un mayor rendimiento con el primer método. Además, fue determinado el perfil de ácidos grasos, con composición mayoritaria de ácidos grasos insaturados, como los ácidos linoleico y oleico. También, se determinaron la cantidad de fenoles totales presentes y la actividad antioxidante, obteniendo mejores resultados para los aceites derivados de las semillas de naranja. (Wai-Houng & Chou, 2015, pág. 47)

En los procesos industriales, la cáscara es descartada como desecho que contiene una amplia variedad de productos secundarios con actividad antioxidante, esta representa una rica fuente de polifenoles. El uso de residuos como fuente de polifenoles y antioxidantes puede tener considerable beneficio económico para los procesadores de alimentos. De hecho, en Indonesia, la cáscara de citrus se consume crudo con arroz, por su contenido de citroflavonoides, que son una mezcla de hesperidosidos (ramnoglucoside de hesperetol), naringoside y ecriodietyoside (flavanones). Diversas publicaciones, hacen referencia a los efectos benéficos de los polifenoles obtenidos de plantas y frutas, por sus efectos anticancerígenos, cardioprotector, antidiabético, neuroprotector, efectos anti-peroxidación lipídica, antialérgico, antiaterogénico, antiinflamatorio, antimicrobiano, anticancerígena, antitrombótica, y efectos vasodilatadores, así como la capacidad para neutralizar las especies reactivas de oxígeno (ROS) y especies reactivas de nitrógeno (RNS). (Ordoñez, Reátegui, & Villanueva, 2018, pág. 114)

El aprovechamiento de esos desechos, aún sin explorar en su totalidad, han sido la elaboración de agentes encapsulantes, películas de embalaje y empaques biodegradables. Se estima que los residuos de frutos cítricos son una fuente renovable económica para la obtención de compuestos químicos con valor agregado para la industria farmacéutica y alimentaria, así como para la producción de etanol, biogás y otros combustibles. (Wong, Aguilar, Veana, & Muñoz, 2020, pág. 2)

Dentro de las alternativas de origen natural se encuentran los aceites esenciales, fracciones líquidas volátiles responsables del aroma de las plantas. Es posible extraer el aceite esencial de hojas, raíces, pericarpio del fruto, semillas, tallo, flores y frutos. Estos aceites poseen acción bacteriostática y bactericida, dependiendo de la concentración y el tipo de aceite. Se han utilizado

como enjuagues bucales mostrando efectividad en el control de la placa dental y en el desarrollo y progreso de enfermedades que comprometen las estructuras de soporte dental. (Pardo, Monsalve, Erira, Espinosa, & Jaramillo, 2017, pág. 08)

Estos efectos protectores están asociados a los compuestos antioxidantes que contienen los alimentos, frutas de climas tropicales y sub-tropicales. Hay muchos estudios sobre la acción de compuestos fenólicos en alimentos que previenen el cáncer y enfermedades cardíacas. Estos compuestos son preferentemente oxidados en el medio biológico y funcionan como nutrientes antioxidantes, protegiendo al organismo contra el estrés oxidativo. (Vilchez, y otros, 2011, pág. 02)

La mayoría de aceites esenciales, incluyendo citrus sinensis, citrus paradisis y citrus reticulata, poseen actividad antibacteriana limitada, con algunos de los componentes que presentan un mayor grado de actividad. Estudios de la actividad antibacteriana de los constituyentes de los aceites esenciales han indicado consistentemente que los aldehídos y los fenoles presentan mayor actividad antibacteriana que otros tipos de constituyentes, seguido de los alcoholes no fenólicos y los hidrocarburos que poseen una menor actividad antibacteriana. (Villa, 2017)

En este sentido, las propiedades terapéuticas del aceite esencial de la corteza de naranja son antisépticas, antidepresivas y antiespasmódicas. También es un buen antiinflamatorio, carminativo, diurético, sedante nervioso y tónico. Gracias a su acción positiva sobre los glóbulos blancos es favorable para el sistema inmune, es desintoxicante y otorga un bienestar general que puede ayudarnos para combatir el estrés y las tensiones nerviosas. (Núñez, y otros, 2019, pág. 123)

El potencial antimicrobiano de los aceites esenciales posiblemente se debe a la presencia de taninos, saponinas, compuestos

fenólicos, aceites esenciales y flavonoides, compuestos biológicamente activos con actividad antimicrobiana. Aproximadamente el 80.3% de los compuestos presentes en cáscaras frescas de *Citrus reticulata* Blanco son monoterpenos. El terpineno, mirceno y pineno presente en las cáscaras de una gran variedad de mandarinas han mostrado tener una alta actividad antimicrobiana, se ha reportado que el tanino que se encuentra en extractos de cascara de *Citrus sinensis* inhibe la síntesis proteica celular debido a la formación de complejos irreversibles con proteínas ricas en prolina; esto permite comprender las propiedades biológicas de los aceites esenciales y los responsables de la actividad antimicrobiana contra microorganismos. (Pardo, Monsalve, Erika, Espinosa, & Jaramillo, 2017, pág. 12)

De acuerdo con (Saquina, 2018, pág. 08), se ha demostrado la presencia de actividad antimicrobiana y antioxidante en 6 tipos de cáscaras: Tangelo (híbrido de *Citrus reticulata* con *Citrus paradise*), Mango (*Mangifera indica*), Naranja (*Citrus sinensis*), Guayaba (*Psidium guajava*), Pomelo (*Citrus grandis*) y Limón (*Citrus aurantifolia*) debido a la cantidad de polifenoles y a la capacidad que tienen como atrapadores de radicales libres, las mismas que se evaluaron a través del método de hemólisis inducida por AAPH y DPPH, en los resultados se observó que las cáscaras liofilizadas presento mayor capacidad antihemolítica comparada con él te verde, a la vez se comprobó que los extractos utilizados en varias bacterias inhiben su crecimiento, formando halos de $14 \pm 0,06$ mm en *E. coli* con el uso de 35 mg de guayaba y halos de $13 \pm 0,5$ mm en *S. aureus* con el extracto de mango a 700 μg .

Por otra parte, en un estudio realizado por (Vilchez, y otros, 2011) fueron evaluados los extractos de las cáscaras de las frutas, entre ellas la naranja, pomelo y limón para determinar la actividad antibacteriana frente a dos cepas Gram negativas y dos cepas Gram positivas. Los extractos de mango y guayaba presentaron actividad a la concen-

tración de 35 mg de extracto puro frente a *E. coli* ATCC 25922 con un halo de inhibición de $14 \pm 0,6$ mm y $10 \pm 0,3$ mm respectivamente. Frente a *Enterococcus faecalis* tanto el extracto de cáscara de mango y guayaba presentaron actividad con un halo de inhibición de 10 mm a la concentración de 35 mg. Frente a *S. aureus* ATCC 25923 sólo el extracto de *M. indica* presentó actividad antibacteriana con un halo de inhibición de $13 \pm 0,5$ mm a la concentración de 700 μg .

El efecto antibacteriano del aceite esencial de *Citrus* varía con la etapa de maduración de la fruta, siendo el aceite efectivo contra *Pseudomonas aeruginosa* solo cuando el aceite esencial se obtuvo de frutas maduras. En general, se reconoce que los productos (extractos o aceites esenciales) a base de plantas, específicamente *Citrus sinensis*, *citrus paradisi* y *citrus reticulata* si tienen propiedades antioxidantes y efectos antibacterianos. En el efecto antibacteriano del aceite esencial a concentraciones de 30, 50 y 70% poseen halos de inhibición de 13 a 13,5 mm y 7,1 a 7,9 mm contra las bacterias *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. (Luque & Márquez, 2019)

En este sentido, los altos contenidos de polifenoles, en especial los del tipo esqueleto (Flavonoides, flavonas, isoflavonas) serían los responsables de la actividad antibacteriana encontrada en estos ensayos. Los polifenoles representan uno de los componentes abundantes en las cáscaras de las especies vegetales mencionadas; estos compuestos tienen funciones de defensa en la planta, como agentes antimicrobianos, protección contra herbívoros, radiación UV y son potencialmente importantes en las especies que se encuentran en ambientes desérticos, siendo estas metabolitos los responsables de la actividad antibacteriana, atrapadora de radicales, actividad antihemolítica, lo que se corrobora con la presencia de altas concentraciones de polifenoles cuantificados por el método de Folin-Ciocalteu. (Vilchez, y otros, 2011)

Tratamientos naturales alternos como los aceites esenciales de cítricos han demostrado tener una excelente actividad antimicrobiana y podrían ser una buena opción para el control de especies bacterianas presentes en biopelículas que causan enfermedades orales. Tal como se encontró en este estudio, en donde el aceite esencial de mandarina en sus variedades Arrayana y Oneco, mostraron un efecto antimicrobiano sobre *Fusobacterium nucleatum*, una especie bacteriana clave en la formación de biopelículas. En este estudio sin embargo, la actividad antimicrobiana del aceite esencial fue dependiente de la concentración, lo cual podría ser explicado por la complejidad de la envoltura celular de doble membrana de los microorganismos gram negativos como *F. nucleatum* que podrían reaccionar ante sustancias antimicrobianas difundiendo la sustancia tóxica al medio externo y llevando los demás compuestos, al medio interno. Esto podría dar cuenta de la resistencia, el efecto bacteriostático y no bactericida en algunas especies bacterianas como *Prevotella intermedia* y *Porphyromonas gingivalis* ante la presencia de aceites esenciales derivados de cítricos. (Pardo, Monsalve, Eira, Espinosa, & Jaramillo, 2017, pág. 12)

Por otra parte, los aceites crudos de semillas de *Citrus Reticulata* y *Citrus Sinensis*, aplicados tópicamente se pueden calificar como no irritantes de la piel, pero moderadamente irritantes de los ojos. El producto facial presenta un color blanco con un ligero matiz verdoso, con olor característico a la esencia de cítricos, de apariencia semisólida, el mismo presenta una alta estabilidad. La incorporación de los aceites a la crema limpiadora no afectan la inocuidad del producto y su aplicación no ocasionó daños en la piel. Sin embargo, es importante advertir que debe evitarse el contacto con los ojos. (Mujica, Velásquez, Plácido, & Guanipa, 2014, págs. 53-54)

Conclusión

Durante años, la medicina se ha basado en el uso exclusivo de la naturaleza, específicamente de flores, hojas y cortezas de planta, sin embargo, recientemente, se han realizado estudios asociados al uso de frutos y cascara de estos como parte de la medicina y farmacéutica. De acuerdo a la investigación realizada, las diversas especies de *Citrus*, incluyendo el *sinensis*, *paradisis* y *reticulata*, son consideradas como agentes promisoros y componentes antimicrobianos. En este sentido, su rendimiento depende en gran medida del método de extracción usado para su obtención.

El uso de planta como medicina natural permite prevenir y en algunos casos, tratar diversas enfermedades y/o patologías, sin embargo, la implementación de estas difiere de acuerdo a la comunidad. Por ende, es necesario que la ciencia realice investigaciones profundas sobre ciertos compuestos a través de la actividad antioxidante y antimicrobiana, produciendo la creación de antibióticos, productos para fines terapéuticos y cremas faciales a partir de las plantas medicinales y sus componentes.

Estos compuestos son preferentemente oxidados en el medio biológico y funcionan como nutrientes antioxidantes, protegiendo al organismo contra el estrés oxidativo. Así que, antes de seleccionar un aceite esencial para el tratamiento de enfermedades o tratamientos terapéuticos, es necesario considerar la composición química, microbiológica y antioxidante del *citrus*, así como las propiedades biológicas de estos, puesto que la actividad antioxidante o antimicrobiana puede variar de un aceite a otro.

Bibliografía

Academia Nacional de Medicina de Venezuela. (25 de enero de 2021). Academia Nacional de Medicina de Venezuela. Recuperado el 02 de julio de 2022, de <https://academianacionaldemedicina.org/publicaciones/covid-19/cv-una-revision-actualizada-y-completa-del-potencial-antiviral-de-los-aceites-esenciales-y-sus-componen->

tes-quimicos-con-especial-enfasis-en-su-mecanismo-de-accion-contra-varios-virus-de-influen

Corbino, G., Chludil, H., García, G., Regge, M., & Arroyo, L. (2018). Gobierno de Argentina. Recuperado el 08 de julio de 2022, de https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/2714/INTA_CRBsAsNorte_EEASanPedro_Corbino_et_al_aceites_esenciales_naranja.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Federación Argentina del Citrus - FEDERCITRUS. (mayo de 2018). Federación Argentina del Citrus - FEDERCITRUS. Recuperado el 05 de julio de 2022, de <https://www.federcitrus.org/wp-content/uploads/2018/05/Actividad-Citricola-2018.pdf>

Luque, M., & Márquez, R. (2019). Actividad antioxidante y efecto antibacteriano del aceite esencial de cascaras de Citrus sinensis variedad Valencia Lat. Tesis, Universidad Norbet Wiener, Facultad de farmacia y bioquímica, Lima. Recuperado el 28 de julio de 2022, de http://repositorio.uwienner.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5092/T061_15842224_25758592_T.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Mujica, V., Velásquez, I., Plácido, N., & Guanipa, V. (31 de octubre de 2014). Incorporación de aceites esenciales de naranja (CitrusSinensis) y mandarina (Citrus Reticulata) en la formulación de cremas de limpieza facial. Ingeniería y Sociedad UC., 10(1), 47-55. Recuperado el 02 de agosto de 2022, de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/ingenieria/revista/IngenieriaYSociedad/a10n1/art04.pdf>

Núñez, D., Moposita, D., Bayas-Morejón, F., Beltrán, K., Ramón, R., & Pazmiño, M. (julio de 2019). Obtención de aceites esenciales a partir de corteza de naranja "Citrus Sinensis" Variedad valenciana. II Congreso Internacional en Agroindustrias, 122-130. Recuperado el 05 de agosto de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/334319202_OBTENCION_DE_ACEITES_ESENCIALES_A_PARTIR_DE_CORTEZA_DE_NARANJA_CITRUS_SINENSIS_VARIEDAD_VALENCIANA

Ordoñez, E., Reátegui, D., & Villanueva, J. (04 de marzo de 2018). Polifenoles totales y capacidad antioxidante en cáscara y hojas de doce cítricos. Scientia Agropecuaria, 9(1), 113-121. doi: 10.17268/sci.agropecu.2018.01.13

Pardo, C., Monsalve, G., Eira, A., Espinosa, Y., & Jaramillo, G. (diciembre de 2017). Efecto antimicrobiano del aceite esencial de Citrus reticulata sobre Fusobacterium nucleatum asociada a enfermedad periodontal. Rev. Colomb. Biotecnol., XIX(2), 7-14. doi:10.15446/rev.colomb.biote.v19n2.57921

Saquina, D. (2018). Evaluación de la actividad antibacteriana del aceite esencial de naranja (citrus sinensis) sobre la cepa de Staphylococcus aureus. Documento Final del Proyecto de Investigación, Cevallos-Ecuador. Recuperado el 06 de agosto de 2022, de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28463/1/Tesis%20141%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20590.pdf>

Torrenegra, M., Pájaro, N., & León, G. (24 de julio de 2017). Actividad antibacteriana in vitro de aceites esenciales de diferentes especies del género Citrus. Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., 46(2), 160-175. doi:<http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v46n2.67934>

Vilchez, J., Díaz, R., Lopez, J., Gajardo, S., Kusch, F., & Rojas, M. (junio de 2011). Actividad antioxidante y antibacteriana de seis cáscaras de frutos del oasis de Pica. Revistas Bolivianas Biofardo, 19(1), 1-7. Recuperado el 29 de julio de 2022, de <http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/rbfb/v19n1/a01.pdf>

Villa, G. (2017). Composición química del aceite esencial de Citrus. Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Recuperado el 10 de agosto de 2022, de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9864/Villa_gg.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Wai-Houng, F., & Chou, K. (abril de 2015). Caracterización y actividad antioxidante de aceites de semillas de Citrusaurantifolia (Christm.) Swingle y Citrus sinensis (L.) Osbeck ecotipos Pica. Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research, 3(2), 47-48. Recuperado el 15 de julio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/4960/496050273003.pdf>

Wong, J., Aguilar, P., Veana, F., & Muñiz, D. (octubre de 2020). Impacto de las tecnologías de extracción verdes para la obtención de compuestos bioactivos de los residuos de frutos cítricos. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 23, 1-11. doi:<https://doi.org/10.22201/fez.23958723e.2020.0.255>

CITAR ESTE ARTICULO:

Jiménez Jiménez, W. J., Zamora Guevara, J. A., Campoverde Mori, J. R., & Mariscal Santi, W. E. (2022). Actividad antioxidante y antimicrobiana del aceite esencial de citrus sinenis, citrus paradisis y citrus reticulata. RECIAMUC, 6(3), 399-407. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(3\).julio.2022.399-407](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(3).julio.2022.399-407)

