



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**ACCIÓN ANTIFÚNGICA IN VITRO DEL EXTRACTO DE
LAUREL “*Laurus nobilis*” FRENTE A LA *Candida albicans***

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

AUTOR: GABRIELA ELIZABETH TANDAZO PERALTA

DIRECTOR: Q.F. DAVID ISRAEL BRAVO CRESPO, Mgt

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ACCIÓN ANTIFÚNGICA IN VITRO DEL EXTRACTO DE

LAUREL "*Laurus nobilis*" FRENTE A LA *Candida albicans*

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

AUTOR: GABRIELA ELIZABETH TANDAZO PERALTA

DIRECTOR: Q.F. DAVID ISRAEL BRAVO CRESPO, Mgt

CUENCA - ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

Acción antifúngica in vitro del extracto de laurel “*Laurus nobilis*” frente a la *Candida albicans*

In Vitro Antifungal Activity of Laurel Extract “*Laurus nobilis*” against
Candida albicans

Ação antifúngica in vitro do extrato de louro “*Laurus nobilis*” contra
Candida albicans

Gabriela Elizabeth Tandazo Peralta

gabriela.tandazo.96@est.ucacue.edu.ec

ORCID 0009-0009-9062-3482

David Israel Bravo Crespo

dbravoc@ucacue.edu.ec

ORCID 0000-0001-5131-4120

Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador

RESUMEN

Introducción: Las infecciones causadas por *Candida albicans* tienen una incidencia recurrente a nivel global. Esto se debe a la prevalencia del uso continuo de medicamentos antifúngicos como anfotericina b y ketoconazol, dando como resultado una resistencia a los mismos. Por ello, muchas investigaciones han buscado alternativas factibles a base de plantas medicinales. Un claro ejemplo de ello, es el extracto de *Laurus nobilis*.

Objetivo: Evaluar el efecto antifúngico in vitro del extracto de laurel "*Laurus nobilis*" frente a *Candida albicans*.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio experimental, cuantitativo, cuya clasificación pertenece a un experimento puro, con un muestreo no probabilístico por conveniencia. Mismo, que se genera por la aplicación de métodos como la maceración y la difusión en disco. A su vez, se utilizaron programas para la recopilación de datos y análisis estadístico del estudio, los cuales fueron Microsoft Office Excel, versión 2020 y SPSS 26.0.

Resultados: El extracto de *Laurus nobilis* a concentraciones de 100, 75 y 50% presenta una acción antifúngica frente a *Candida albicans*. Este hecho se debe a la presencia de halos de inhibición, los cuales según la escala de Duraffourd, se catalogan como sensibles.

Conclusiones: Los resultados que se alcanzaron son de gran relevancia en el ámbito clínico y científico, ya que permitirán fomentar el uso de tratamientos a base de recursos naturales frente a microorganismos.

Palabras clave: *Candida albicans*; Laurel; Anfotericina b; Ketoconazol

ABSTRACT

Introduction: Infections caused by *Candida albicans* have a recurrent incidence globally. This is due to the prevalence of continuous use of antifungal medications such as amphotericin b and ketoconazole, leading to drug resistance. Consequently, many investigations have sought viable alternatives based on medicinal plants. A clear example of this is the *Laurus nobilis* extract.

Objective: To evaluate the in vitro antifungal effect of laurel extract "*Laurus nobilis*" against *Candida albicans*.

Methodology: An experimental, quantitative study was conducted, classified as a pure experiment, using non-probabilistic convenience sampling. It is generated by the application

of methods such as maceration and disk diffusion. In turn, programs such as Microsoft Office Excel, version 2020, and SPSS 26.0 were used for data collection and statistical analysis of the study.

Results: *Laurus nobilis* extract at concentrations of 100, 75, and 50% showed antifungal action against *Candida albicans*. This fact is due to inhibition halos, which are classified as sensitive according to the Duraffourd scale.

Conclusion: The results obtained are relevant in the clinical and scientific fields since they will promote the use of treatments based on natural resources against microorganisms.

Key words: *Candida albicans*, Laurel, Amphotericin b, Ketoconazole

RESUMO

Introdução: As infecções causadas por *Candida albicans* apresentam incidência recorrente em todo o mundo. Isso se deve à prevalência do uso contínuo de medicamentos antifúngicos como anfotericina B e cetoconazol, resultando em resistência a eles. Por esse motivo, muitas investigações têm buscado alternativas viáveis baseadas em plantas medicinais. Um exemplo claro disso é o extrato de *Laurus nobilis*.

Objetivo: Avaliar o efeito antifúngico in vitro do extrato de louro "*Laurus nobilis*" contra *Candida albicans*.

Materiais e métodos: Foi realizado um estudo experimental, quantitativo, cuja classificação pertence a um experimento puro, com amostragem não probabilística por conveniência. O mesmo, que é gerado pela aplicação de métodos como maceração e difusão em disco. Por sua vez, foram utilizados os programas para coleta de dados e análise estatística do estudo, que foram o Microsoft Office Excel, versão 2020 e o SPSS 26.0.

Resultados: O extrato de *Laurus nobilis* nas concentrações de 100, 75 e 50% apresenta ação antifúngica contra *Candida albicans*. Este fato se deve à presença de halos de inibição, que segundo a escala de Duraffourd, são classificados como sensíveis.

Conclusões: Os resultados alcançados são de grande relevância no campo clínico e científico, pois permitirão promover o uso de tratamentos baseados em recursos naturais contra microrganismos.

Palavras-Chave: *Candida albicans*; Louro; Anfotericina b; Cetoconazol

INTRODUCCIÓN

Candida albicans es un hongo ascomiceto, de naturaleza diploide, con un diámetro aproximado de 2-4 μm (1). Crece a una temperatura óptima de 37°C en zonas cálidas y húmedas del organismo, por ello, se sabe que forma parte de la microbiota normal del cuerpo humano, encontrándose habitualmente en la boca, el tracto gastrointestinal y la vagina, sin generar problemas en condiciones normales (2).

Pese a ello, el mismo desempeña un papel significativo, ya que es responsable del 70% de las infecciones fúngicas a nivel mundial (3). Su capacidad patogénica se manifiesta en cuatro etapas distintas: colonización, infección superficial, profunda y diseminación, dando como resultado infecciones conocidas como candidiasis y candidemia (1).

Su recurrencia en los diferentes países del mundo es variada, pero se considera que tiene una frecuencia del 78-89% en Estados Unidos, Europa y Australia (4). No obstante, en países de América del Sur, *Candida albicans* es un patógeno predominante en procesos infecciosos ocupando el primer lugar. En Argentina, por ejemplo, la candidiasis vaginal en mujeres gestantes es de 90,4% y en pacientes con infecciones sistémicas provenientes de unidades de cuidados intensivos es de 48,6% (5). Chile a su vez proporciona datos de 384 casos de candidemia en pacientes de 18 hospitales diferentes, donde el 65% fueron adultos, y su prevalencia fue del 39% (6). Según Riera et al, en el año 2017(5), Brasil informó una distribución de candidiasis vaginal en mujeres gestantes con una incidencia del 35,3%.

Si bien, estas infecciones son tratadas a base de medicamentos antifúngicos como la anfotericina B y el ketoconazol, estos han ido perdiendo su potencial clínico debido a su uso frecuente, generando así una resistencia a ellos (7).

Ante esta situación, la comunidad científica ha dado paso a la búsqueda de nuevos tratamientos a base de recursos naturales, siendo una de ellas el extracto de *Laurus nobilis*, misma, que presenta una acción antifúngica prometedora frente a *Candida albicans*, la cual es corroborada por investigaciones como:

La revisión de Latti et al (8), evidencia la actividad antifúngica del extracto de *Laurus nobilis* (laurel) frente a *Candida albicans*, gracias a la formación de zonas de inhibición, las cuales son catalogadas como sensibles frente a este microorganismo. A su vez, Mohamed Noha M et al (9), afirma que el efecto inhibitorio por parte del extracto de laurel a *Candida albicans* es debido a la presencia de compuestos como: 4-metilcatecol, fitol, hidrato cis-sabina, éter

quercetintetrametílico, dimetoxi-3-hidroxi-flavona, farnesol y acetato de bornilo. En cambio, Fidan et al (10), menciona que los componentes antioxidantes del extracto de laurel pueden originar estrés oxidativo en las células de *Candida albicans*, lo cual puede generar a corto plazo su muerte celular. Finalmente, Üreyen Esertaş et al (11), afirma que el efecto antimicrobiano del extracto de *Laurus nobilis* se da gracias a la influencia del diluyente usado y los halos de inhibición formados, siendo, los microorganismos con mayor inhibición *Candida albicans* y *Mycobacterium smegmatis*.

La acción antifúngica, mencionada anteriormente por los estudios se da gracias a la presencia de 45 componentes como el: 4-metilcatecol (22,86%), seguido por el fitol (10,27%), hidrato cis-sabinen (8,3%), el éter quercetintetrametílico (7,51%), dimetoxi-3-hidroxi-flavona (7,11%), farnesol (2,46%) y acetato de bornilo (2,8%) (12,13,14).

Por esta razón el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto antifúngico in vitro del extracto de laurel "*Laurus nobilis*" frente a la *Candida albicans*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, cuantitativo, cuya clasificación pertenece a un experimento puro, con un muestreo no probabilístico por conveniencia, a partir de una población de estudio comprendida por cepas comerciales de *Candida albicans* ATCC 10231 y el extracto de *Laurus nobilis*; la misma, que fue llevada a cabo en las instalaciones del CITT de la Universidad Católica de Cuenca.

Las hojas de laurel fueron recolectadas de un vivero, ubicado en la provincia de Saraguro. La autenticación de la muestra fue realizada por una bióloga, quien llevó a cabo un análisis detallado de las características morfológicas de las hojas, incluyendo la nerviación y las propiedades organolépticas. Para asegurar la calidad de las hojas, se seleccionaron aquellas que no presentaban manchas solares, rasgaduras ni imperfecciones. En total, se recolectaron 941,1 g de hojas, las cuales fueron sometidas a un lavado exhaustivo con agua potable y agua destilada, con el objetivo de eliminar cualquier residuo presente en ellas.

Posterior a ello, se sometió a la materia prima a un proceso de secado, el cual consistió en colocar 469g de la misma en dos equipos distintos. El primer equipo fue un liofilizador de la marca Alpha 1-4 LD plus, cuya temperatura giraba en torno a -70°C. El segundo equipo fue una estufa de aire forzado perteneciente a la marca Memmert, cuya temperatura fue de

78°C. Ambos equipos proporcionaron un producto final seco, el cual se obtuvo al cabo de 49 horas en el primer equipo y, a las 18 horas en el segundo equipo.

Una vez obtenida la materia prima seca, se la sometió a maceración. Para ello, se utilizó alcohol potable al 96%, realizando 3 diluciones en proporciones de 1:10, 1:6 y 1:3. Dichas diluciones reposaron durante un mes en frascos de vidrio ámbar, almacenados en un lugar oscuro y fresco con el fin de garantizar la estabilidad de las mismas. Acto seguido, se realizó una doble filtración del extracto y se lo sometió al rotaevaporador, con el objetivo de eliminar todo el alcohol y dejar únicamente un extracto puro.

Concluido el procedimiento de extracción, se utilizó el método de difusión en disco utilizando la técnica de Kirby-Bauer para evaluar la inhibición del crecimiento de la cepa ATCC 10231 frente al extracto de *Laurus nobilis*. Para ello, se realizaron diluciones de 100%, 75%, 50%, 25% y 10% del extracto de *Laurus nobilis* con dimetilsulfóxido (DMSO), colocando así en cada disco una concentración total de 25ul. Los medios de cultivo a utilizar fueron de Agar Sabouraud, y el proceso de siembra se ajustó a la escala estándar de McFarland correspondiente a 0,5.

Aquí, se evaluaron un total de 20 placas Petri, de las cuales, la mitad tuvo como control positivo a la anfotericina b con una concentración de 20 ul y, la otra mitad, tuvo como control positivo al ketoconazol con una concentración de 10 ul. Sin embargo, las 20 placas tuvieron como control negativo al dimetilsulfóxido (DMSO) con una concentración de 25ul. Su incubación fue de 37°C por 48 horas y su susceptibilidad se analizó gracias a las pautas de Duraffourd. En cuanto al procesamiento de datos, se utilizó el programa Microsoft Office Excel, versión 2020 y, el análisis estadístico se generó en el programa SPSS 26.0.

RESULTADOS

La dilución 1:10, que fue sometida a maceración y colocada en la estufa de aire forzado. Fue la que inhibió mejor frente a *Candida albicans*. El porqué de este resultado, se refleja en la Figura 1, donde se muestra que la misma, presentó un halo de inhibición superior a las diluciones 1:6 y 1:3, tanto en aquellas que estuvieron sometidas al liofilizador como las que estuvieron en la estufa de aire forzado. Por ende, la dilución 1:10 fue la seleccionada para realizar todos los procesos y métodos que posteriormente se describen para cumplir con el objetivo de la investigación.

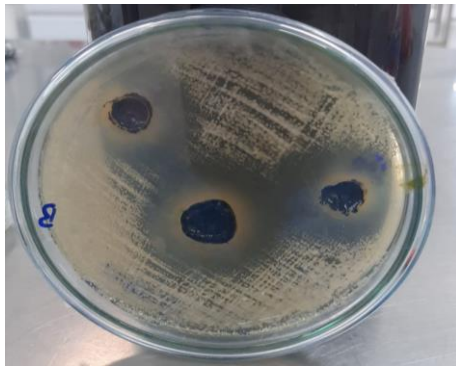


Figura 1. Halos de inhibición de la dilución 1:10.

En cuanto a la Figura 2, la misma, muestra la reconstitución del hongo en un cultivo primario, evidenciando así, que no existió ningún tipo de contaminación al respecto y que se da un crecimiento fructífero por parte de las colonias de *Candida albicans* ATCC 10231.

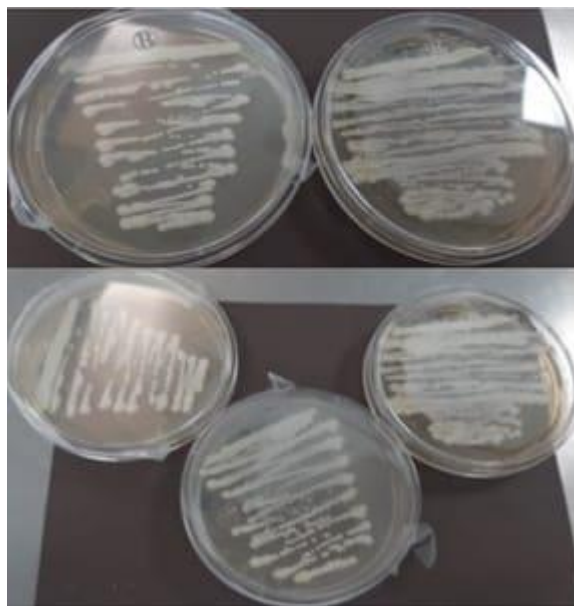


Figura 2. Activación de la cepa *Candida albicans* ATCC 10231.

Ahora, una vez activada la cepa se prepararon las placas por duplicado, dándonos un total de 20 placas Petri. Todas contaron con el extracto de laurel al 100%, 75%, 50% 25% y 10%, las cuales fueron comparadas con antifúngicos de referencia como anfotericina b y ketoconazol, como se muestra en la Figura 3 y 4.

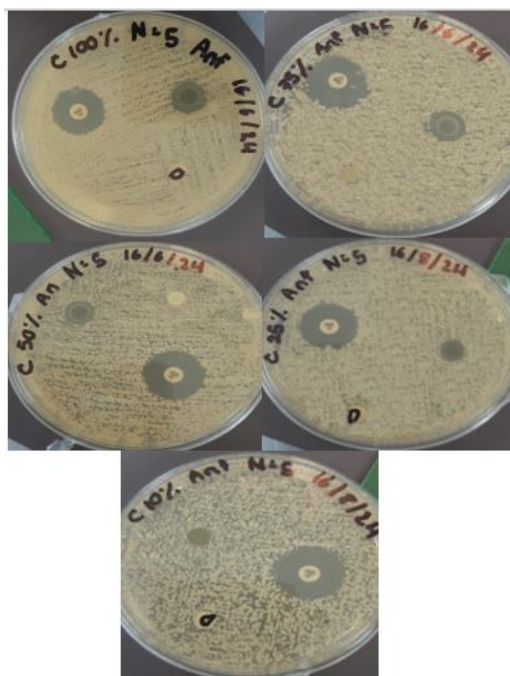


Figura 3. Extracto de laurel al 100%, 75%, 50% 25% y 10% comparadas con Anfotericina b.

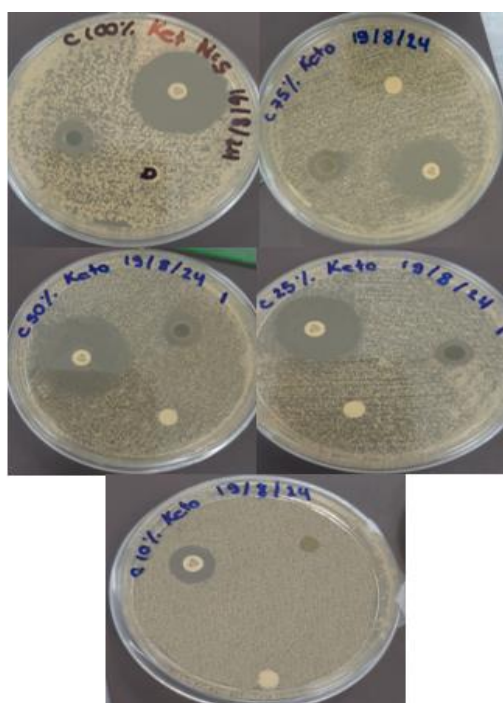


Figura 4. Extracto de laurel al 100%, 75%, 50% 25% y 10% comparadas con Ketoconazol.

Teniendo todo esto en cuenta, en la Tabla 1 se reflejan todos los resultados obtenidos de los halos de inhibición en las diferentes concentraciones del extracto de laurel, en las cuales se puede afirmar que, el mismo, si posee un efecto antifúngico frente a *Candida albicans*.

Tabla 1. Diámetro de los halos de inhibición

Placas de tratamiento	Parte de la planta usada	Concentración	% de extracto	Halo de inhibición (mm)	
				Primera vez	Duplicado
1	Hoja	25ul	10%	0mm	0mm
2	Hoja	25ul	25%	5mm	5mm
3	Hoja	25ul	50%	10mm	10mm
4	Hoja	25ul	75%	12mm	12mm
5	Hoja	25ul	100%	14mm	14mm
6	Hoja	25ul	10%	0mm	0mm
7	Hoja	25ul	25%	6mm	6mm
8	Hoja	25ul	50%	13mm	13mm
9	Hoja	25ul	75%	14mm	14mm
10	Hoja	25ul	100%	15mm	15mm
Control Negativo	DMSO	25ul		0mm	0mm
Control Positivo	Anfotericina B	20ul		21mm	21mm
Control Positivo	Ketoconazol	10ul		31mm	31mm

Es decir, de acuerdo con la escala de Duraffourd, el extracto de laurel al 100% presentó zonas de inhibición que fluctuaron entre 15 mm y 14 mm, lo que señala sensibilidad. En cuanto al 75%, se observaron zonas de inhibición de entre 14 mm y 12 mm, también categorizadas como sensibles. Para la concentración al 50%, los halos de inhibición oscilaron entre 13 mm y 10 mm, permaneciendo dentro del espectro de sensibilidad. Finalmente, los niveles del 25% y el 10% mostraron zonas de inhibición de 6 mm a 0 mm, lo que indica una respuesta nula.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que el extracto de *Laurus nobilis* al 100, 75 y 50%, resaltan un efecto antifúngico frente a *Candida albicans*, esto debido a que sus halos de inhibición se presentaron como sensibles de acuerdo a la escala de Duraffourd.

Este resultado, es consistente con los reportes de Abdullah Al- Omran et al (15), quien realiza una evaluación del extracto etanólico de *Laurus nobilis*, demostrando en la misma una destacada actividad antimicrobiana contra bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, así como contra el hongo *Candida albicans*. Si bien, su análisis es corroborado gracias a las zonas de inhibición, las cuales van de 4,66 a 33,3 mm, destacándose la mayor inhibición en *Saccharomyces cerevisiae* (33,3 mm) y *Candida albicans* (16,4mm).

De igual manera, Al- Hussaini et al (16), presenta una investigación cuyo estudio se centra en la evaluación de 24 extractos de diferentes disolventes (acuoso, etanol, butanol, hexano, cloroformo, y metanol) procedentes de las hojas, corteza, flores y fruto de *Laurus nobilis*. Los mismos, fueron evaluados frente a 7 microorganismos distintos, en donde, el extracto etanólico de las hojas de laurel tuvo un halo de inhibición de 11 mm frente a *Candida albicans*, lo cual, dentro de su escala es reportado como “bueno”. A su vez, se demuestra que el extracto etanólico y de hexano tanto de hojas como de corteza tuvo una acción antifúngica superior a la de un antifúngico convencional como la nistatina.

En cambio, Mohamed Noha M et al (9), destaca la actividad antifúngica y antioxidante del extracto de hojas de *Laurus nobilis* frente a microorganismos como *Candida albicans*. Dicha acción, es corroborada por la presencia de halos de inhibición a concentraciones de 10 mg/dL, las cuales son generadas por la presencia de compuestos como: 4-metilcatecol, fitol, hidrato cis-sabinen, éter quercetintetrametilico, dimetoxi-3-hidroxi-flavona, farnesol y acetato de bornilo.

Sin embargo, existe una perspectiva diferente por parte de Dastan et al (17), él cual plantea que no existe inhibición de la cepa *Candida albicans* por parte del extracto etanólico de laurel. Debido a que no existió la formación de halos de inhibición en el medio correspondiente.

Por otro lado, Fidan et al (10), en su investigación observa que los componentes antioxidantes del extracto de hojas de laurel pueden generar estrés oxidativo en células de *Candida albicans*, lo cual implica la pérdida de sus funciones y la inhibición del crecimiento del hongo. Si bien, este fenómeno se produce principalmente por la presencia de fenoles como el eugenol, el cual tiene la capacidad de penetrar la célula fúngica (18); produciendo así, la acumulación excesiva de radicales libres de oxígeno (ROS), los cuales causan daños oxidativos a proteínas, ADN y lípidos de la membrana (19).

Finalmente, Üreyen Esertaş et al (11), en su estudio evidencia el efecto antimicrobiano del extracto de *Laurus nobilis* frente a diferentes microorganismos como: bacterias Gram positivo, Gram negativo y hongos. Dicho efecto se presenta gracias a la influencia del diluyente usado y los halos de inhibición formados, en donde, los microorganismos con mayor inhibición fueron *Candida albicans* y *Mycobacterium smegmatis*, con valores de 13,66 y 24,66 mm.

CONCLUSIONES

Los hallazgos que se obtuvieron en el presente estudio, demostraron que el extracto de *Laurus nobilis* si contó con un efecto antifúngico frente a *Candida albicans*. Esto se dio gracias a los componentes de sus hojas, así como a los procesos que fueron sometidas las mismas en el estudio. Es decir, los resultados que se alcanzaron son de gran relevancia en el ámbito clínico y científico, ya que permitirán fomentar el uso de tratamientos a base de recursos naturales frente a microorganismos.

CONFLICTO DE INTERESES.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

FINANCIAMIENTO

Este estudio fue autofinanciado

AGRADECIMIENTO

Los autores reflejan el esfuerzo y el aporte que las personas aportaron al desarrollo del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vaishali V, Khan J, Azmi W. Strategies for the management of *Candida albicans* infection. *Annals of Phytomedicine*. 2021;10(2):145-56. http://www.ukaazpublications.com/publications/wp-content/uploads/2022/01/Vol10No2_20.pdf
2. Mantilla-Florez YF, Tuta-Quintero E, Brito-Rodriguez AJ, Clavijo-Moreno LC. Candidiasis y *Candida Albicans*. *BMSA*. 2021;61(3):391-400. <https://iaes.edu.ve/iaespro/ojs/index.php/bmsa/article/view/334>
3. Talapko J, Juzbašić M, Matijević T, Pustijanac E, Bekić S, Kotris I, et al. *Candida albicans*—The Virulence Factors and Clinical Manifestations of Infection. *J Fungi*. febrero de 2021;7(2):79. <https://www.mdpi.com/2309-608X/7/2/79>
4. Aroca JJ, Martínez PR, Esteban LMM, González AMF, García-Arata I, Menchero SP. Epidemiología y etiología de la candidiasis vaginal en mujeres españolas e inmigrantes en Fuenlabrada (Madrid). *Rev Esp Quimioter*. 2020;33(3):187-92. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7262383/>
5. Riera FO, Caeiro JP, Angiolini SC, Vigezzi C, Rodriguez E, Icely PA, et al. Invasive Candidiasis: Update and Current Challenges in the Management of This Mycosis in South America. *Antibiotics*. julio de 2022;11(7):877. <https://www.mdpi.com/2079-6382/11/7/877>
6. Santolaya ME, Thompson L, Benadof D, Tapia C, Legarraga P, Cortés C, et al. A prospective, multi-center study of *Candida* bloodstream infections in Chile. *PLOS ONE*. 8 de marzo de 2019;14(3):e0212924. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0212924>
7. Whaley SG, Berkow EL, Rybak JM, Nishimoto AT, Barker KS, Rogers PD. Azole Antifungal Resistance in *Candida albicans* and Emerging Non-*albicans* *Candida* Species. *Frontiers in Microbiology*. 2017;7(2173):1-12. <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2016.02173/full>
8. Latti P, Ramanarayanan S, Prashant GM. Antifungal Efficacy of Spice Extracts against *Candida albicans*: An in vitro study. *Indian Journal of Community Medicine*. 2019;44(Supp 1):S77.

https://journals.lww.com/ijcm/fulltext/2019/44001/antifungal_efficacy_of_spice_extracts_against.21.aspx

9. Mohamed NM, Mostafa FAA, Rahman ASA. Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Different Extracts from Laurel Leaves and Frankincense Resin: A Comparative Study with In vitro Cytotoxicity Evaluation. *Middle East J Appl Sci.* 2021;11(4): 991-1004. DOI: 10.36632/mejas/2021.11.4.77
10. Fidan H, Stefanova G, Kostova I, Stankov S, Damyanova S, Stoyanova A, et al. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of *Laurus nobilis* L. Essential Oils from Bulgaria. *Molecules.* 22 de febrero de 2019;24(4):804. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6412751/>
11. Üreyen Esertaş ÜZ, Cora M. Biological activity of *Laurus nobilis* L. Leaf and Fruit Extract. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences.* 15 de agosto de 2024;9(3):430-6. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3812830>
12. Caredda A, et al. 1,8-Cineole quantification in laurel leaves extract using gas chromatography-mass spectrometry. *FEMS Microbiology Letters.* 2020;367(fnae081). DOI: 10.1093/femsle/fnae081.
13. Konovalov DA, Alieva NM. Phenolic compounds of *Laurus nobilis* (review). *Farm farmakol (Pâtigorsk).* 5 de diciembre de 2019;7(5):244-59. <https://www.pharmpharm.ru/jour/article/view/510>
14. Mssillou I, Agour A, El Ghouizi A, Hamamouch N, Lyoussi B, Derwich E. Chemical Composition, Antioxidant Activity, and Antifungal Effects of Essential Oil from *Laurus nobilis* L. Flowers Growing in Morocco. *J Food Qual.* 31 de diciembre de 2020;2020:e8819311. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/8819311>
15. Abdullah Al-Omran S, Chinnikrishnaiah V, Ganesh VS, Goudanavar P, Naveen NR, Fattepur S, et al. Investigation of In vitro and In vivo Pursuits of *Laurus nobilis* Extract on Acetic Acid-induced Ulcerative Colitis in Wistar Rats. *Ind J Pharm Edu Res.* 23 de agosto de 2023;57(3s):s644-51. DOI: 10.5530/ijper.57.3.77
16. Al-Hussaini R, Mahasneh A. Antimicrobial and Antiquorum Sensing Activity of Different Parts of *Laurus nobilis* L. Extracts. *Jordan Medical Journal.* 2009;43(4):286-98. <https://archives.ju.edu.jo/index.php/jmj/article/view/937/5480>
17. Daştan T, Saraç H, Durna Daştan S, Demirbaş A. Evaluation of Bioactivity of Ethanol and Water Extracts and Determination of Nutrient Concentrations of Laurel (*Laurus nobilis*) Plants Grown in İzmir Province. *Cumhuriyet Science Journal.* 30 de junio de 2024;45(2):201-9. <https://doi.org/10.17776/csj.1427594>

18. Nenadis N, Papapostolou M, Tsimidou MZ. Suggestions on the Contribution of Methyl Eugenol and Eugenol to Bay Laurel (*Laurus nobilis* L.) Essential Oil Preservative Activity through Radical Scavenging. *Molecules*. enero de 2021;26(8):2342. doi: 10.3390/molecules26082342.
19. Shahina Z, Ndlovu E, Persaud O, Sultana T, Dahms TE. *Candida albicans* Reactive Oxygen Species (ROS)-Dependent Lethality and ROS-Independent Hyphal and Biofilm Inhibition by Eugenol and Citral. *Microbiology Spectrum*. 17 de noviembre de 2022;10(6):1-19. doi: 10.1128/spectrum.03183-22. Epub 2022 Nov 17.