



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL ACEITE**

**ESENCIAL *Citrus sinensis* FRENTE A *C. albicans* ATCC EN  
EL CAMPO ODONTOLÓGICO. ESTUDIO IN VITRO.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

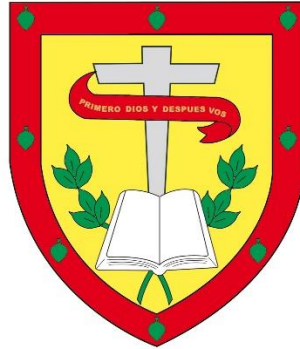
**AUTOR: IVANNA DEL CISNE SAMANIEGO RAMÍREZ**

**DIRECTOR: DRA. KATEHRINE DE LOS ÁNGELES CUENCA L.**

**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 ODONTOLOGÍA**

**EFFECTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL ACEITE ESENCIAL *Citrus***

***sinensis* FRENTE A *C. albicans* ATCC EN EL CAMPO**

**ODONTOLÓGICO. ESTUDIO IN VITRO.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**

**TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

**AUTOR: IVANNA DEL CISNE SAMANIEGO RAMIREZ.**

**DIRECTOR: DRA. KATEHRINE DE LOS ÁNGELES CUENCA L.**

**CUENCA – ECUADOR**

**2025**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

**Efectividad antimicótica del aceite esencial *Citrus sinensis* frente a *C. albicans* ATCC  
en el campo odontológico. Estudio in vitro.**

*Ivanna del Cisne Samaniego Ramírez*<sup>1</sup>, *Miriam Lima-Illescas*<sup>3</sup>, *Ebingen Villavicencio Caparó*<sup>3</sup>, *Edisson Pacheco-Quito*<sup>3</sup>, *Katherine Cuenca-León*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Odontóloga egresada de la carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca

<sup>2</sup> Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca 010105, Ecuador

<sup>3</sup> Grupo de Investigación Innovación y Desarrollo Farmacéutico en Odontología, Facultad de Odontología, Dirección de Investigación e Innovación, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca 010105, Ecuador.

Correo de correspondencia: [kcuenca@ucacue.edu.ec](mailto:kcuenca@ucacue.edu.ec)

### **Resumen**

**Introducción:** Este estudio se centra en la efectividad antifúngica del aceite esencial de *Citrus sinensis* frente a *Cándida albicans*, una infección fúngica común en la cavidad bucal.

**Objetivo:** Analizar la eficacia del aceite esencial de *Citrus sinensis* frente a *C. albicans* a diferentes concentraciones. **Metodología:** Se incluyó un análisis microbiológico utilizando diferentes concentraciones del aceite esencial *Citrus sinensis* y la evaluación de su efecto mediante la medición de halos de inhibición. Se aplicaron métodos estadísticos no paramétricos, como la prueba de Kruskal-Wallis, para analizar la relación entre la concentración del aceite y su eficacia antimicótica. **Resultados:** Se mostró que, aunque el aceite de *Citrus sinensis* no presentó diferencias estadísticamente significativas en su actividad antifúngica a las distintas concentraciones, se reportó el valor de  $p = 0,069$ , lo que indica que no hay diferencias significativas. Esto sugiere que su uso en concentraciones más altas podría ser beneficioso en tratamientos complementarios. **Conclusión:** El aceite esencial

de *Citrus sinensis* podría ser considerado como una opción complementaria en el tratamiento de infecciones por hongos, pero se requiere más investigación para entender su sinergia con otros aceites y su aplicación en odontología.

**Palabras clave:** *Cándida albicans*, Candidiasis bucal, *Citrus Sinensis*, Pruebas de Sensibilidad Microbiana.

### Abstract

**Introduction:** This study focuses on the antifungal effectiveness of *Citrus sinensis* essential oil against *Candida albicans*, a common fungal infection in the oral cavity. **Objective:** To analyze the efficacy of *Citrus sinensis* essential oil against *C. albicans* at different concentrations. **Methodology:** A microbiological analysis was performed using different concentrations of *Citrus sinensis* essential oil, and its effect was evaluated by measuring inhibition zones. Nonparametric statistical methods, such as the Kruskal-Wallis test, were applied to analyze the relationship between oil concentration and its antifungal efficacy. **Results:** Although *Citrus sinensis* oil did not show statistically significant differences in its antifungal activity at the different concentrations, a p-value of 0.069 was obtained, indicating no significant differences. This suggests that its use at higher concentrations could be beneficial in complementary treatments. **Conclusion:** *Citrus sinensis* essential oil could be considered as a complementary option in the treatment of fungal infections, but further research is needed to understand its synergy with other oils and its application in dentistry.

**Keywords:** *Candida albicans*, Oral candidiasis, *Citrus sinensis*, Microbial Sensitivity Testing.

## Introducción

Las enfermedades orales, según la Organización Mundial de la Salud, la caries dental, la enfermedad periodontal y la candidiasis. Forman parte de un problema de salud pública. (1) El agente etiológico de la candidiasis bucal, *Cándida albicans* (*C. albicans*) es una levadura dimórfica oportunista, que forma parte de la microbiota oral normal en un 30-60% de los adultos sanos.(2,3) Sin embargo, factores como la inmunosupresión o el uso de prótesis dentales pueden favorecer su transformación patogénica, dando lugar a infecciones fúngicas recurrentes. (4–6) La candidiasis bucal, se manifiesta típicamente como placas blancas en la mucosa oral. Su diagnóstico es principalmente clínico, complementando en ocasiones con exámenes microbiológicos para identificar la especie de *Cándida* involucrada. El tratamiento estándar incluye antifúngicos tópicos, como nistatina o miconazol; en casos más severos o resistentes, se emplean antifúngicos sistémicos como fluconazol. (6,7)

*C. albicans* tiene la capacidad de formar biofilms, lo que incrementa la resistencia a los tratamientos convencionales, particularmente polienos y azoles, debido a los mecanismos como bombas de flujo, regulación génica y mutaciones enzimáticas. (1,8,9) Este fenómeno resalta la necesidad de explorar nuevas alternativas terapéuticas para combatir la resistencia antifúngica, así como evitar los posibles efectos adversos que generan estas terapias convencionales. (10,11)

La fitoterapia, basada en compuestos naturales derivados de plantas, ha ganado gran atención en las últimas décadas por su potencial antimicrobiano.(12) Entre estas terapias destacan los aceites esenciales, los cuales presentan propiedades antimicóticas, antiinflamatorias y antioxidantes, actuando mediante mecanismos como cambios en las membranas celulares gracias a sus componentes lipofílicos que alteran la permeabilidad de las membranas de los microorganismos, provocando disrupciones en su estructura y alterando

el equilibrio osmótico, provocando la liberación de componentes intracelulares, provocando la muerte celular o inhibiendo el crecimiento. (13–16)

Estos mecanismos actúan en la variación de la reproducción del oxígeno en especies reactivas, induciendo la formación de especies reactivas de oxígeno (ERO), causando daño oxidativo a lípidos, proteínas y ADN, lo que culmina en estrés oxidativo y apoptosis de los microorganismos. (17)

En base a este contexto, esta investigación se enfocará en evaluar la efectividad antimicótica del aceite esencial de *Citrus Sinensis*, en donde estudios previos in vitro han reportado su eficacia contra diversas especies de *C. albicans*. (18)

El objetivo de la investigación analiza la efectividad antifúngica del aceite esencial *Citrus Sinensis* frente a *C. albicans* a diferentes concentraciones, aplicandolo en la odontología.

## **Metodología**

Se trata de un estudio laboratorial de corte longitudinal, ejecutado en los laboratorios del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca (CIITT), este proyecto responde a uno de los objetivos de un proyecto de investigación aprobado en convocatoria Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS-UCAUCE) cuya codificación corresponde PICODS21-21.

**Criterios de inclusión:** *Cándida albicans* ATCC 60193 (cepa resistente), aceites puros y certificados (*Citrus sinensis*).

**Criterios de exclusión:** Aceites con otros compuestos, cepa *C. albicans* ATCC sensibles, aislamiento clínico de *C. albicans* de origen humano y muestras contaminadas.

## **Análisis microbiológico**

**Activación y siembra de *Cándida Albicans*:** La cepa fue activada y cultivada en un medio de agar Mueller-Hinton (MH), preparado de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, asegurando la calidad y reproducibilidad del medio de cultivo. Antes de la inoculación, se realizó la dilución de la cepa ajustándola a una densidad de 0,5 en la escala de McFarland, que equivale aproximadamente a  $1,5 \times 10^8$  unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/mL), garantizando una concentración estándar de microorganismos para las pruebas microbiológicas.

La inoculación se llevó a cabo utilizando la técnica de siembra masiva dentro de una cabina de flujo laminar (BIOAIR-TopSafe), lo que permitió distribuir uniformemente el microorganismo sobre la superficie del medio de cultivo, minimizando la contaminación y asegurando resultados consistentes. Posteriormente, las placas inoculadas fueron incubadas en una estufa de laboratorio (Mettler® modelo UF110) a una temperatura controlada de 25 °C, durante un periodo de 24 a 48 horas, tiempo suficiente para observar el crecimiento y los efectos inhibitorios de las sustancias en estudio.

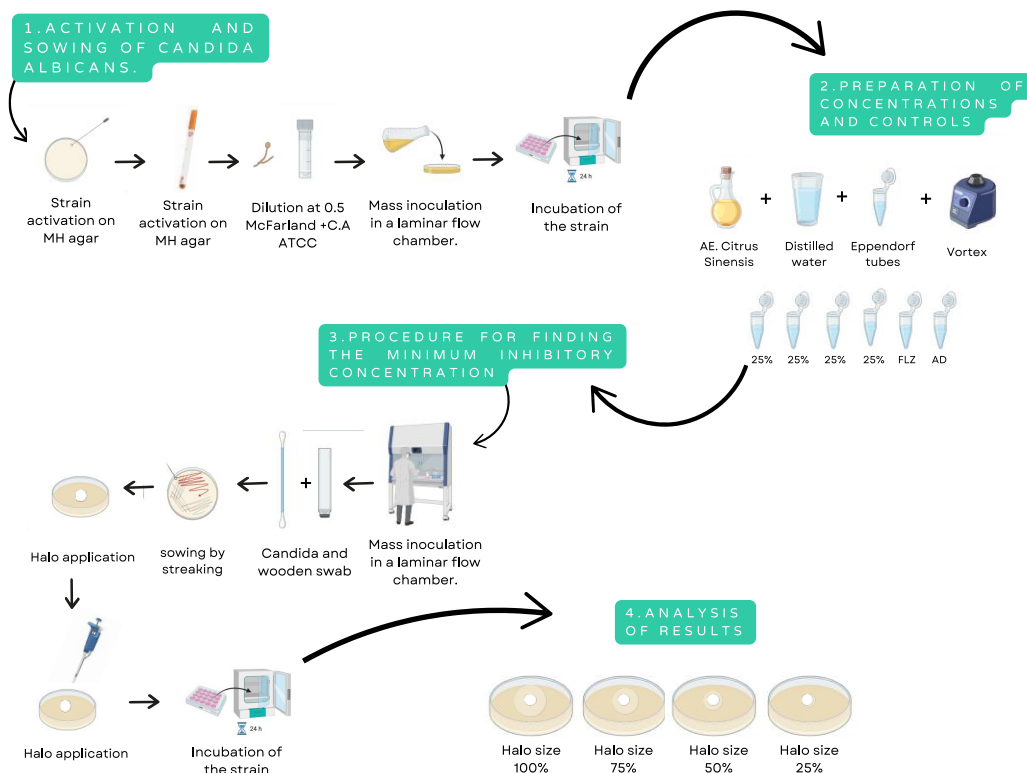
**Preparación de concentraciones y controles:** Se prepararon soluciones de aceite esencial a evaluar en concentraciones del 25%,50%,75% y100%, empleando fluconazol (control positivo) y agua destilada (control negativo). Todas las concentraciones fueron trabajadas en triplicado para garantizar la reproducción y precisión de los resultados.

La técnica que se empleó para la inoculación de *Cándida albicans* fue mediante siembra masiva en las cajas petri triplicadas. Se colocaron discos de sensibilidad en blanco sobre el medio y se depositaron las distintas concentraciones del aceite y los controles en los discos correspondientes.

**Observación, medición y análisis de resultados:** Transcurrido el tiempo de incubación, se evaluó la formación de halos de inhibición en cada una de las muestras. Las medidas de los halos se registraron mediante el método de Kirby-Bauer y se analizaron para determinar la actividad antifúngica de las diferentes concentraciones del aceite, comparando los resultados con los controles positivo.

Este procedimiento permitió un análisis y control de la actividad antifúngica, asegurando condiciones óptimas para la reproducibilidad y confiabilidad de los resultados.

*Flujograma del análisis microbiológico.*



**Figura 1.** Flujograma del análisis microbiológico y efectividad antimicótica del aceite esencial *Citrus Sinensis*. Elaboración de la autora.

Se realizó un análisis estadístico, en donde se utilizó métodos no paramétricos para evaluar la relación entre las variables concentración y halo.

Para ello, se implementaron la prueba de Kruskal-Wallis y se analizaron los datos a través de un diagrama de caja (box plot). Todo el análisis se realizó utilizando el software SPSS versión 26, garantizando precisión y confiabilidad en los cálculos estadísticos.

### **Resultados**

Los datos no tuvieron normalidad, por lo que se hizo el análisis no paramétrico de la variable independiente.

La Hipótesis nula establece que la distribución del halo es la misma entre las distintas categorías de concentraciones de *Citrus sinensis*. Para evaluar esta hipótesis, se llevó a cabo una prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes. El valor de significación (Sig.) obtenido fue de 0,069. Con base en este resultado, se decide retener la hipótesis nula.

Los datos no tuvieron normalidad, por lo que se hizo el análisis no paramétrico de la variable independiente.

El valor de significación de 0,069 muestra que no hay suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula al nivel de significación de 0,05. Las condiciones del estudio, el aceite esencial de *Citrus sinensis* no mostró diferencias significativas en su actividad antifúngica contra *Candida albicans* entre las diferentes concentraciones evaluadas.

Tabla de especie, concentraciones y halos de medición según método de Kirby-Bauer.

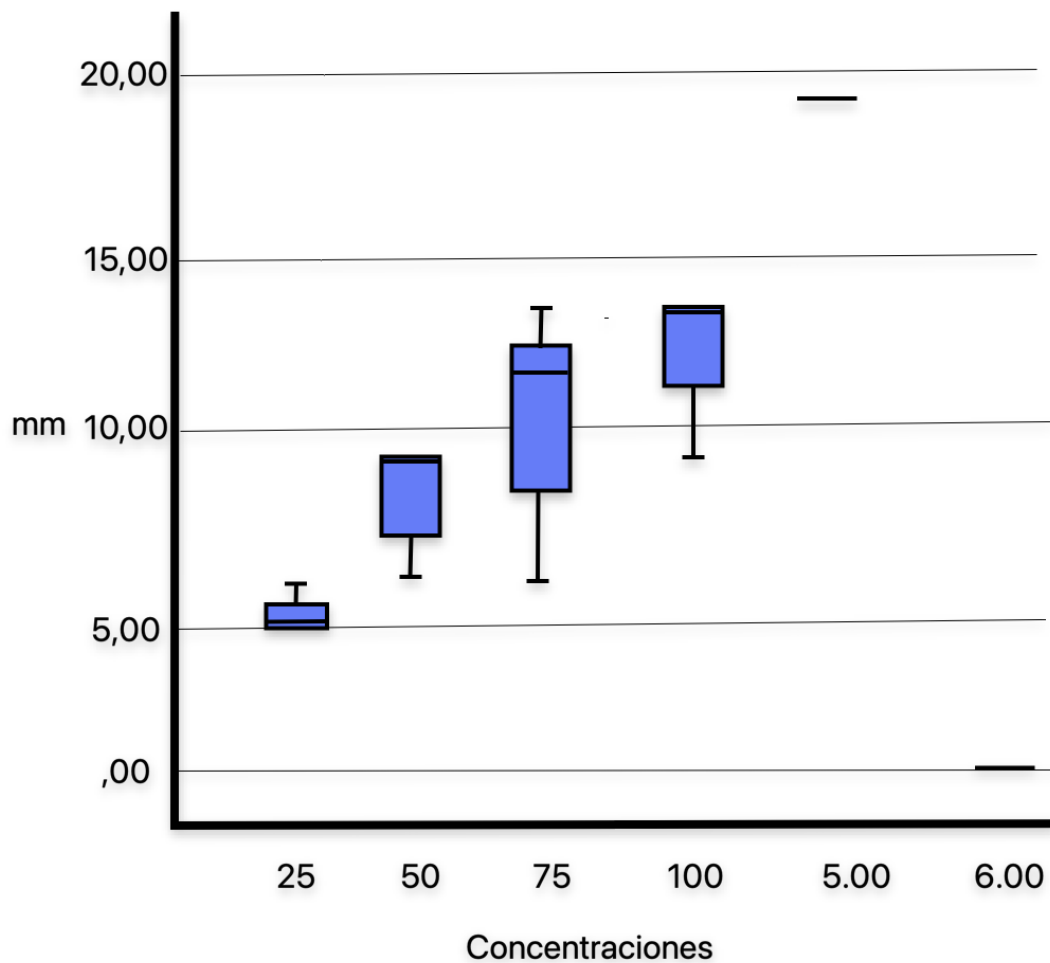
Especie vegetal	Concentraciones (%)	Halos de medición (mm)  (Kirby-Bauer)
<i>Especie: Citrus sinensis</i>	25	5
	25	5
	25	6
	50	9
	50	9
	50	6
	75	13
	75	11
	75	6
	100	13

	100	13
	100	9
Control positivo (Flz)	-	19
Control Negativo (Agua destilada)	-	0

**Tab 1.** Tabla de especies, mediciones según sus concentraciones, control positivo y control negativo.

Las mediciones y concentraciones presentadas muestran que para el valor de 5mm las concentraciones son de 25% en dos ocasiones; para el valor de 6mm, hay concentraciones de 25% en una ocasión y 50% en dos ocasiones; luego, para la medición de 9mm, se registran concentraciones de 50% en dos ocasiones y de 100% en una ocasión. La medición de 11mm tiene una concentración de 75%, mientras que para el valor de 13mm, se encuentran concentraciones de 75% en una ocasión y de 100% en dos ocasiones. En la medición de 19mm se menciona un valor de fluconazol (control positivo) y por último, la medición de 0mm representa agua destilada (control negativo), indicando ausencia de concentración.

*Resultados de halos de inhibición*



**Fig 2.** Se muestran resultados respecto a los halos de inhibición encontrados.

Se evaluaron concentraciones de 25%, 50%, 75% y 100 % de halo de inhibición mediante el método Kirby-Bauer para analizar el efecto antifúngico. Se establecieron controles, donde el control positivo (5) mostró un rendimiento alto, lo que indica un efecto significativo contra *Cándida albicans*, y el control negativo (6) evidenció un efecto nulo, mostrando la falta de actividad antifúngica. En cuanto a los resultados por concentración, a 25 % se produjo un halo de inhibición menor, indicando una limitada actividad antifúngica. A 50% , se observó un incremento modesto en la actividad, mientras que a 75 % se alcanzó un

aumento significativo en comparación con las concentraciones más bajas. Finalmente, a 100 %, se reflejó la mayor actividad antifúngica, acercándose a los resultados del control positivo. Los resultados muestran una clara tendencia creciente en la actividad antifúngica por el aumento de la concentración del aceite esencial de *Citrus sinensis*, lo que sugiere un efecto acumulativo. Este análisis se llevó a cabo utilizando el software SPSS de última generación, lo que permitió una interpretación más precisa de los datos.

### **Análisis de resultados**

En la concentración de 25%, la mediana se sitúa en 5 mm, lo que indica una baja actividad antifúngica. La dispersión de los datos es muy estrecha, con un rango intercuartílico (IQR) pequeño, sugiriendo que las mediciones son homogéneas y presentan poca variabilidad. Además, no se identifican valores atípicos, lo que refuerza la consistencia de los resultados. Al aumentar a 50%, la mediana alcanza aproximadamente 7 mm, sugiriendo una mejora en la actividad antifúngica, y aunque la dispersión se incrementa, mostrando bigotes más largos en el gráfico, no se observan valores atípicos visibles, lo que mantiene la relativa consistencia de los datos. (19) En la concentración de 75%, la mediana es notablemente más alta, cercana a 10 mm, reflejando una actividad antifúngica evidente. Sin embargo, la variabilidad es mayor que en la concentración de 50%, con un IQR amplio y bigotes más largos, lo que sugiere una considerable dispersión de los datos; aquí se detecta un valor atípico cerca de 20 mm, lo que indica la necesidad de un análisis más detallado para entender su origen. Finalmente, en la concentración de 100%, la mediana se asemeja a la de 75%, aunque con un rango ligeramente menor, evidenciando un alto nivel de actividad antifúngica. La variabilidad es menor en comparación con la concentración anterior, con un IQR más pequeño y bigotes más cortos, indicando datos más concentrados en su distribución, y no se

observan valores atípicos, sugiriendo una mayor estabilidad en los resultados comparativos.

(20)

### **Discusión**

Esta investigación se enfoca en la actividad antifúngica del aceite esencial *Citrus Sinensis* ATCC, con el objetivo de analizar la eficacia del aceite esencial frente a *C. albicans* a diferentes concentraciones.

El mecanismo de acción de *Citrus Sinensis* incluye la inhibición de la síntesis de la membrana celular mencionada anteriormente, la cual altera la permeabilidad, así como la interferencia con la síntesis de ergosterol. La actividad antioxidante de este aceite esencial contribuye al daño celular en hongos como *Candida Albicans*. (21)

El uso del aceite esencial influiría en la formación de biopelículas de *C. albicans*, limitando su crecimiento y adherencia, además de afectar la producción de la matriz extracelular.(22)

Los resultados obtenidos para el aceite esencial *Citrus Sinensis* indican que, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en su actividad antifúngica a diferentes concentraciones, se observó una tendencia creciente en la eficacia antifúngica a medida que aumentaba la concentración del aceite esencial *Citrus Sinensis*. Sin embargo, a 50% y 75%, el efecto fue mínimo, sugiriendo que su uso podría ser más efectivo en tratamientos complementarios.

En comparación con el estudio de María Andrea Ortiz Timbi (2017), el aceite esencial de *Cinnamomum verum* mostró una notable actividad antifúngica, con una concentración mínima inhibitoria (CMI) de 39 ppm, lo que indica una alta sensibilidad de *Candida albicans*.(23) De manera similar sucede con el estudio de Andrea Nicole Velasteguí Pazos de la Universidad Nacional de Chimborazo (2022), el aceite de *Melaleuca alternifolia*

demonstró ser eficaz en concentraciones del 75% y 100%, presentando halos de inhibición significativos.(24) Estos hallazgos posicionan al aceite de canela y al aceite de árbol de té como opciones más potentes en la lucha contra infecciones por hongos.

De acuerdo con la investigación realizada por Lesley Esperanza Guazanda Orrala de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil (2024), el aceite esencial de *Piper imperiale* también mostró un potencial considerable, con una CMI de 6894,286 µg/ml, lo que sugiere que puede ser una alternativa viable a los tratamientos antifúngicos tradicionales.(25) La capacidad de este aceite para inhibir el crecimiento de *Candida spp.* resalta la importancia de explorar aceites esenciales como opciones terapéuticas.

Por otro lado, citando el trabajo de Carmen Rosa Vásquez Gavidia de la Universidad Católica de los Angeles Chimbote (2018), el aceite esencial de *Matricaria chamomilla* (manzanilla) demostró tener un efecto antimicótico significativo, especialmente a concentraciones más altas, lo que sugiere su potencial en el tratamiento de infecciones fúngicas.(26) Asimismo, según Valverde Quinaluisa Patricia Yaquelin (2017), el aceite de orégano ha sido reconocido por sus propiedades antimicrobianas, lo que lo convierte en un candidato interesante para su inclusión en tratamientos antifúngicos.(27)

Según Adriana Elizabeth Echeverría Erazo de la Universidad Nacional de Chimborazo (2017), el aceite de eucalipto, conocido por sus propiedades antimicrobianas, también merece atención, aunque su eficacia específica contra *Candida spp.* requiere más investigación. (28)(29) El análisis efectuado por Ronald H. Dilas-Castillo y Estenia Alberca-Torres publicado en Epistemia Revista Científica (2024), al aceite de jengibre (*Zingiber officinale*), se ha documentado su potencial antifúngico, lo que sugiere que podría ser útil en la formulación de tratamientos combinados. (30)

La publicación realizada por Elizabeth Paucar, Nimia Peltroche y César Feliz Cayo en la Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas (2021), el aceite esencial de *Minthostachys mollis* mostró una actividad inhibitoria notable frente a varios patógenos, incluyendo *Cándida albicans*, lo que sugiere su potencial en el tratamiento de infecciones fúngicas.(31) Finalmente el artículo original de Diana Eugenia Churata, Donald Ramos, Hilda Moromi, Elba Martínez, Américo Castro, Ruth Garcia de la Guarda en la Revista Estomatológica Herediana (2016) , el aceite de *Citrus paradisi* (toronja) presentó en la concentración de 25% actividad antifúngica mas efectiva sobre cepas clínicas de *Candida albicans*. (32)

El análisis del aceite esencial de *Citrus sinensis* mostró actividad antifúngica moderada que mejora con la concentración, con halos de inhibición de 5 mm a 25% y 10 mm a 75%. A 100%, la actividad se mantuvo alta, lo que indica un efecto acumulativo positivo. En comparación, el *Cinnamomum verum* sobresale con una CMI de 39 ppm, demostrando alta sensibilidad frente a *Candida albicans*, consolidándose como uno de los aceites más efectivos. De igual forma, el *Melaleuca alternifolia* mostró eficacia significativa en concentraciones del 75% y 100%, posicionándose junto al aceite de canela en efectividad. Por otro lado, el *Piper imperiale* tiene una CMI de 6894,286 µg/ml, sugiriendo menor efectividad en comparación con los anteriores, aunque su potencial como alternativa se reconoce, por lo que el aceite de *Citrus sinensis* ofrece una actividad antifúngica moderada, mientras que el aceite de *Cinnamomum verum* y el de *Melaleuca alternifolia* son opciones más potentes para el tratamiento de infecciones por hongos.

## **Conclusión**

La investigación sobre la efectividad antimicótica del aceite esencial de *Citrus sinensis* frente a *Candida albicans* ATCC 60193, ha revelado hallazgos importantes.

Aunque el aceite *Citrus sinensis* presenta una actividad antifúngica moderada en comparación con otros aceites esenciales y no se detectaron diferencias significativas en su eficacia entre las concentraciones estudiadas, su perfil de seguridad y disponibilidad lo convierten en un candidato interesante para ser utilizado en combinación con aceites más efectivos.

Es fundamental continuar explorando alternativas naturales como los aceites esenciales, no solo para diversificar las opciones terapéuticas, sino también para abordar la creciente resistencia a los antifúngicos convencionales. Investigaciones futuras podrían centrarse en la sinergia entre el aceite esencial de *Citrus sinensis* y otros aceites, así como en su aplicación en tratamientos complementarios para infecciones por hongos, especialmente en pacientes con sistemas inmunológicos comprometidos. Aunque los resultados actuales no respaldan al aceite como una solución concluyente contra la candidiasis, abren la puerta a nuevas investigaciones que podrían ampliar nuestro conocimiento y ofrecer nuevas esperanzas en el tratamiento de estas infecciones. Además, sería adecuado considerar una posible aplicación del aceite esencial en formulaciones odontológicas como enjuagues, pastas dentales o geles tópicos y así aprovechar sus propiedades antifúngicas y antioxidantes para prevenir infecciones orales.

## **Agradecimientos**

A la Coordinación del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca (CIITT), Laboratorio de Biotecnología.

## **Funding**

The APC was funded by Universidad Católica de Cuenca, Ecuador, it is anchored to the project called: “DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN ENJUAGUE BUCAL CON INGREDIENTES ACTIVOS NATURALES, PARA NEUTRALIZAR Y ELIMINAR HONGOS ORALES EN PACIENTES QUE PORTAN PRÓTESIS PARCIAL Y/O TOTAL”, approved under code: PICODS21-21.

PRÓTESIS PARCIAL Y/O TOTAL», aprobado bajo el código: PICODS21-21.

## **Conflicto de Intereses**

Se declara de manera explícita que no existe conflicto de interés en la realización de esta investigación.

## **Referencias**

1. Anuța V, Talianu MT, Dinu-Pîrvu CE, Ghica MV, Prisada RM, Albu Kaya MG, et al. Molecular Mapping of Antifungal Mechanisms Accessing Biomaterials and New Agents to Target Oral Candidiasis. Vol. 23, International Journal of Molecular Sciences. MDPI; 2022.
2. Cortés Hidalgo AP, Roa Dueñas OH, Méndez Fandiño YR, Álvarez Moreno CA. Opciones terapéuticas frente a especies de Candida resistentes a las equinocandinas. Universitas Médica. 2018 Apr 12;59(2).
3. Taylor M, Brizuela M, Raja A. Oral Candidiasis Continuing Education Activity [Internet]. 2024. Available from: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?>

4. Serra E, Hidalgo-Bastida LA, Verran J, Williams D, Malic S. Antifungal activity of commercial essential oils and biocides against *Candida albicans*. *Pathogens*. 2018 Mar 1;7(1).
5. Gheorghe DC, Niculescu AG, Bîrcă AC, Mihai Grumezescu A, Soares MJ, Giannini M, et al. pharmaceuticals Biomaterials for the Prevention of Oral Candidiasis Development. 2021; Available from: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13060803>
6. Vila T, Sultan AS, Montelongo-Jauregui D, Jabra-Rizk MA. Oral candidiasis: A disease of opportunity. Vol. 6, *Journal of Fungi*. MDPI AG; 2020.
7. R AN, Rafiq NB. Candidiasis [Internet]. Tanny Paul Choudhury, editor. FL: StatPearls; 2024 [cited 2025 Feb 10]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560624/>
8. Taheri JB, Azimi S, Rafieian N, Akhavan Zanjani H. Herbs in dentistry. Vol. 61, *International Dental Journal*. 2011. p. 287–96.
9. Milutinovici RA, Chioran D, Buzatu R, Macasoï I, Razvan S, Chioibas R, et al. Vegetal compounds as sources of prophylactic and therapeutic agents in dentistry. Vol. 10, *Plants*. MDPI; 2021.
10. Lumbreras C, Lizasoain M, Aguado JM. Antifúngicos de uso sistémico. Vol. 21, *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2003.
11. Ferreira GLS, Pérez ALADL, Rocha ÍM, Pinheiro MA, Castro RD De, Carlo HL, et al. Does scientific evidence for the use of natural products in the treatment of oral candidiasis exist? A systematic review. Vol. 2015, *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. Hindawi Publishing Corporation; 2015.

12. Cuenca-León K, Pacheco-Quito EM, Granda-Granda Y, Vélez-León E, Zarzuelo-Castañeda A. Phytotherapy: A Solution to Decrease Antifungal Resistance in the Dental Field. Vol. 12, Biomolecules. MDPI; 2022.
13. Alexa VT, Galuscan A, Soica CM, Cozma A, Coricovac D, Borcan F, et al. In Vitro Assessment of the Cytotoxic and Antiproliferative Profile of Natural Preparations Containing Bergamot, Orange and Clove Essential Oils. *Molecules*. 2022 Feb 1;27(3).
14. Cadena-Viteri C, Lima-Illescas M, Pacheco-Quito EM, Balseca-Ibarra MC, Sacoto-Figueroa F, Cuenca-León K. Inhibitory effect of the essential oil of *Schinus molle* L. against pathogens causing periodontal disease. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas(Colombia)*. 2024;53(2):414–29.
15. Ruiz-Pérez NJ, González-Ávila M, Sánchez-Navarrete J, Toscano-Garibay JD, Moreno-Eutimio MA, Sandoval-Hernández T, et al. Antimycotic Activity and Genotoxic Evaluation of *Citrus sinensis* and *Citrus latifolia* Essential Oils. *Sci Rep*. 2016 May 3;6.
16. Atolani O, Adamu N, Oguntoye OS, Zubair MF, Fabiyi OA, Oyegoke RA, et al. Chemical characterization, antioxidant, cytotoxicity, Anti-Toxoplasma gondii and antimicrobial potentials of the *Citrus sinensis* seed oil for sustainable cosmeceutical production. *Heliyon*. 2020 Feb 1;6(2).
17. Patel M. Oral Cavity and *Candida albicans*: Colonisation to the Development of Infection. Vol. 11, Pathogens. MDPI; 2022.
18. Perić M, Miličić B, Kuzmanović Pfićer J, Živković R, Arsić Arsenijević V. A Systematic Review of Denture Stomatitis: Predisposing Factors, Clinical Features,

Etiology, and Global *Candida* spp. Distribution. *Journal of Fungi*. 2024 Apr 30;10(5):328.

19. Ebingen VC, María AC, Katherine CL, Mirella CC, Diego PV, Alberto AC. *Clinical Studies Design In Dentistry*. Vol. 1, Revista OACTIVA UC Cuenca. Cuenca: Mayo-Agosto; 2016 May.

20. Villavicencia Caparó Ebingen, Cuenca-León Katherine, Saygo-Hered, Velez-León Eleonor, Cabrera-Duffau Augusto. Pasos para la planificación de una investigación clínica. Definir la pregunta de investigación. Cuenca; 2015 Nov.

21. Jajaira Narváez Baque F, Sonnia  $\Delta$ , Miranda EB, Marina F, Vásquez FF, Martínez Chávez MJ, et al. Antifungal potential of *Citrus sinensis* and *Citrus nobilis* on the *Rhizopus stolonifer* and *Colletotrichum gloeosporioides* growth in papaya.

22. Kimberly Arellano López. El efecto de los aceites esenciales en las biopelículas de los hongos: el caso de *Candida albicans*. México; 2022 Dec.

23. María Andrea Ortiz Timbi. Actividad Antifúngica “In Vitro” del Aceite esencial y extracto alcohólico del *Cinnamomum verum* “CANELA” sobre *Cándida albicans* cepa ATCC 10231. Chimborazo; 2017 Oct.

24. Nicole A, Pazos V. Eficacia antifúngica e inhibitoria in vitro de Nistatina Versus Aceite esencial de *Melaleuca alternifolia* sobre *Candida albicans*. Chimborazo; 2022.

25. Lesley Esperanza Guaranda Orrala. Evaluación de la eficacia antimicótica del aceite esencial *piper imperiale* frente a *Candida* SPP. Provenientes de muestras clínicas: Utilizando dos técnicas de sensibilidad fúngica validas en un hospital público de la provincia de Santa Elena. Guayaquil; 24AD.

26. Vásquez Gavidia CR. Efecto antimicótico In Vitro de diferentes concentraciones del aceite esencial de la flor de Matricaria chamomilla (Manzanilla) en cultivo de *Candida albicans* cepa ATCC 10231. Trujillo-Perú; 2018.
27. Valverde Quinaluisa Patricia Yaquelin. Efectividad antimicótica del aceite esencial de orégano de las provincias de Chimborazo y Santa Elena al 100% de concentración sobre *Candida Albicans*. Quito; 2015 May.
28. Lalangui Pazmiño GG, Palacios Paredes EW. Efecto inhibitorio del aceite esencial de *Schinus molle* a diferentes tiempos y concentraciones, sobre *Cándida albicans*. RECIMUNDO [Internet]. 2021 Jun 10;5(2):398–406. Available from: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1087>
29. Adriana Elizabeth Echeverría Erazo. Actividad antifúngica “In vitro” de aceite esencial y extracto alcohólico de Eucalipto “*EUCALYPTUS GLOBULUS*” sobre *Candida Albicans* cepa ATCC 10231. Riobamba; 2017.
30. Alberca Torres E, Dilas-Castillo R. Evaluation of the Antimicrobial Potential of *Zingiber Officinale* Essential Oil Against *Candida albicans* Strains. An In Vitro Study. *Epistemia Revista Científica*. 2024 Aug 7;8(2):1–12.
31. Elizabeth Paucar-Rodriguez, César Félix Cayo-Rojas, Nimia Peltroche-Adrianzen. Actividad antibacteriana y antifúngica del aceite esencial de *Mintostachys mollis* frente a microorganismos de la cavidad oral [Internet]. Lima-Perú; 2021. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-5560-7841>
32. Churata-Oroya DE, Ramos-Perfecto D, Moromi-Nakata H, Martínez-Cadillo E, Castro-Luna A, Garcia R. Efecto antifúngico de *Citrus paradisi* “toronja” sobre

cepas de *Candida albicans* aisladas de pacientes con estomatitis subprotésica. Vol. 26.

2016 Apr.