

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD
ANTIFÚNGICA Y EL EFECTO INHIBITORIO
DEL EXTRACTO DE PROPÓLEO FRENTE A
ASPERGILLUS FUMIGATUS**

**EVALUATION OF THE ANTIFUNGAL SUSCEPTIBILITY
AND INHIBITORY EFFECT OF PROPOLIS EXTRACT
AGAINST *ASPERGILLUS FUMIGATUS***

Paola Alejandra Villa Gañay

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Joselin Carolina Guzmán Aldas

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

David Israel Bravo Crespo

Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16294

Evaluación de la Susceptibilidad Antifúngica y el Efecto Inhibitorio del Extracto de Propóleo frente a *Aspergillus Fumigatus*

Paola Alejandra Villa Gañay¹paola.villa.43@est.ucacue.edu.ec<https://orcid.org/0009-0006-9106-5281>Universidad Católica de Cuenca
Ecuador**Joselin Carolina Guzmán Aldas**Karoguzman101012@hotmail.com<https://orcid.org/0009-0000-0805-5354>Universidad Católica de Cuenca
Ecuador**David Israel Bravo Crespo**dbravoc@ucacue.edu.ec<https://orcid.org/0000-0001-5131-4120>Universidad Católica de Cuenca
Ecuador

RESUMEN

El presente estudio evalúa la efectividad antifúngica del propóleo, propuesto como un principio activo con potencial terapéutico frente al hongo *Aspergillus fumigatus*, un patógeno oportunista que puede causar infecciones pulmonares graves, especialmente en pacientes inmunodeprimidos. El tratamiento convencional de estas infecciones incluye el uso de antifúngicos como el itraconazol; sin embargo, se han reportado casos de resistencia a estos fármacos, lo que subraya la necesidad de nuevas alternativas terapéuticas. En este contexto, el propóleo, derivado de las resinas recolectadas por abejas, ha despertado interés debido a sus propiedades antimicóticas potenciales. Diversos estudios han demostrado su actividad contra una variedad de hongos, incluido *A. fumigatus*. Por lo tanto, el objetivo de este experimento fue evaluar la acción antimicótica del extracto de propóleo, determinando su efecto inhibitorio a diferentes concentraciones (30 %, 80 % y 100 %) frente a este hongo. Debido a las propiedades físicas del propóleo, cuya consistencia varía de líquida a pastosa o casi sólida según la concentración, se realizaron diluciones 1:10 con diferentes disolventes (acetona, alcohol y glicerina) para facilitar su manejo y permitir un análisis más efectivo. Estos disolventes no solo ayudaron a controlar la consistencia del propóleo, sino que también sirvieron para comprobar si la inhibición observada se debía al propio propóleo o a las características de los disolventes. Los tratamientos incluyeron controles específicos, tales como propóleo puro, medio de cultivo, itraconazol y un control con DMSO, utilizado como referencia para evaluar el crecimiento del hongo. El hongo fue inoculado en agar PDA mediante el método de punción, y las mediciones de crecimiento se realizaron en intervalos de 24, 48 y 144 horas. Los resultados obtenidos, analizados con la fórmula de PICR (Porcentaje de Inhibición del Crecimiento Radial), mostraron que el propóleo diluido con glicerina al 80 % inhibió significativamente el crecimiento del hongo, mientras que en acetona y alcohol la inhibición se atribuyó más a las propiedades antifúngicas de los disolventes. El itraconazol fue efectivo en las primeras horas, pero a las 144 horas se detectó resistencia.

Palabras clave: efecto inhibitorio, propóleo, antifúngico, resistencia, PICR

¹ Autor principal

Correspondencia: villap199@gmail.com

Evaluation of the Antifungal Susceptibility and Inhibitory Effect of Propolis Extract against *Aspergillus fumigatus*

ABSTRACT

Introduction: Propolis, known for its antifungal properties, has demonstrated efficacy against *Aspergillus fumigatus*, arousing the interest of modern medicine. Studies conducted in Peru and Ecuador highlight its antimicrobial and antioxidant potential. This study, conducted in Cuenca, aims to provide information on its effectiveness against *A. fumigatus*, contributing to scientific knowledge and potential local applications, positioning it as a promising resource in the medical and agro-industrial fields. **Objective:** To evaluate the inhibitory effect of propolis extract against *A. fumigatus* and determine its antifungal sensitivity to develop new pharmaceutical alternatives. **Methodology:** This study was conducted using a quantitative research approach with an experimental design. In vitro cultures were used to evaluate the inhibitory effect of propolis on *Aspergillus fumigatus* ATCC 20430 under controlled conditions. Observations were recorded at 24, 48, and 144 hours, testing various concentrations and solvents, and comparing results with conventional treatments and negative controls. The experimental design ensured uniformity and replicability. **Results:** The test revealed that propolis dissolved in glycerin significantly inhibited the growth of *A. fumigatus*. At concentrations of 30%, it achieved total inhibition within 24 hours and maintained a reduction of over 70% up to 144 hours. In comparison, alcohol and acetone showed lower persistence, while itraconazole and dimethyl sulfoxide (DMSO) showed more limited effects. **Conclusion:** Propolis extract demonstrated an inhibitory effect against *Aspergillus fumigatus*, highlighting its potential as an antifungal alternative. These findings support its potential use in the development of new pharmaceutical options.

Keywords: inhibitory effect, propolis, antifungal, resistance, *Aspergillus fumigatus*



INTRODUCCIÓN

Contexto General y Antecedentes

El uso del propóleo como antifúngico tiene una larga historia, remontándose a la antigua Grecia y Roma, donde se utilizaba para tratar infecciones fúngicas de la piel y las mucosas. En la Edad Media, su aplicación se extendió al tratamiento de infecciones fúngicas como el pie de atleta (González et al., s. f.). Recientemente, estudios científicos han demostrado que el propóleo es eficaz contra una variedad de hongos patógenos, incluidos *Aspergillus fumigatus*, lo que ha renovado su interés en la medicina moderna (Mayta-Tovalino et al., 2014).

En Perú, la Universidad Privada de Tacna ha realizado investigaciones sobre el extracto de propóleo peruano, evaluando su actividad antibacteriana. Los resultados mostraron que el extracto de propóleo presentó propiedades antibacterianas significativas, lo que sugiere su potencial como tratamiento para infecciones bacterianas (Checalla-Collatupa & Sánchez-Tito, 2021). Asimismo, en Ecuador, investigadores de la Universidad Estatal de Bolívar evaluaron el propóleo de diferentes regiones y encontraron que el propóleo de La Chima mostraba una potente actividad antimicrobiana y antioxidante, lo que podría ser útil no solo en medicina, sino también en la agroindustria (Verdezoto Bósquez et al., 2023).

Este estudio se realiza en un contexto donde no existe información local sobre el uso del propóleo como antifúngico en la región de Cuenca, lo que convierte a esta investigación en una contribución pionera. Aportará datos importantes sobre el uso del propóleo en el tratamiento de *Aspergillus fumigatus*, expandiendo el conocimiento en este campo.

Justificación e Importancia del Estudio

Con lo anteriormente mencionado el propóleo se presenta como una opción dentro del tratamiento por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antifúngicas ya que ha mostrado actividad inhibidora contra una variedad de hongos, incluyendo *Cándida albicans* y *Aspergillus fumigatus*, lo que sugiere su potencial en el tratamiento de infecciones fúngicas, particularmente aquellas causadas por cepas resistentes (Salamanca Grosso et al., 2021). Su capacidad para alterar la membrana celular de los hongos, inhibir su crecimiento y estimular el sistema inmunológico lo convierte en una alternativa a considerar (Retamoso & Ruiz, s. f.).



La importancia de este estudio radica en la necesidad urgente de diversificar las opciones terapéuticas frente a las infecciones fúngicas graves (Oxilia et al., 2008). A pesar de que el propóleo ha sido utilizado en medicina popular desde la antigüedad, su aplicación como tratamiento antifúngico aún necesita ser validada y estudiada en profundidad. El uso de propóleo en el contexto de infecciones por *Aspergillus fumigatus* podría representar una solución novedosa y menos costosa, que no solo complementarías las terapias convencionales, sino que también ofrecería una opción más segura para los pacientes, especialmente en contextos donde los tratamientos antimicóticos tradicionales fallan (Delgado Aceves et al., 2018). Este estudio no solo contribuirá al avance del conocimiento sobre las propiedades del propóleo, sino que también podría abrir puertas a nuevas formas farmacéuticas que combatan la creciente amenaza de la resistencia antimicótica que se presenta en la actualidad.

Identificación del problema

El desafío de la creciente resistencia antimicótica de *Aspergillus fumigatus* representa un reto crucial en el sector de la salud pública, dado que restringe considerablemente las alternativas de tratamiento disponibles para abordar infecciones severas en pacientes con compromiso inmunológico (Vargas Manotas et al., 2021). Este fenómeno, agravado por la utilización no autorizada de antifúngicos tradicionales y las modificaciones genéticas del hongo, ha provocado índices de mortalidad alarmantes, especialmente en infecciones invasivas pulmonares. En estas circunstancias, se presenta la necesidad de explorar opciones terapéuticas eficaces que puedan vencer estos obstáculos (Zapata-González & Cardona-Castro, 2012). El análisis del propóleo y sus características antifúngicas brinda la posibilidad de crear nuevas alternativas terapéuticas que no solo luchen contra la resistencia a los microorganismos, sino que además incrementen las opciones de terapia (Ibrahim & Alqurashi, 2022).

Objetivos del Estudio

Objetivo General

Valorar el efecto inhibitorio del extracto de propóleo contra *A. fumigatus* y la evaluación de la sensibilidad antifúngica, con la finalidad de obtener nuevas formas farmacéuticas.

Objetivo Específicos

Determinar el efecto inhibitorio del extracto de propóleo en concentraciones del 30 %, 80 % y 100 % sobre *Aspergillus fumigatus*. Este objetivo evaluará cómo varían los niveles de inhibición del hongo al



aplicar diferentes concentraciones del propóleo, estableciendo su eficacia antifúngica.

Evaluar la sensibilidad del hongo frente al propóleo usando la fórmula de PICR. Este análisis permitirá cuantificar el nivel de inhibición de *A. fumigatus* al propóleo mediante un método estandarizado y preciso.

Comparar la efectividad del propóleo con tratamientos convencionales y disolventes utilizados en el experimento. Se analizará si el propóleo es igual o más efectivo que los tratamientos tradicionales y su interacción con los disolventes empleados.

METODOLOGÍA

Diseño del Estudio

El estudio se diseñó con un enfoque cuantitativo y un carácter experimental, dado que su objetivo fue medir el efecto inhibitorio del propóleo sobre el crecimiento de *Aspergillus fumigatus*. Este diseño se alinea con investigaciones explicativas que buscan establecer relaciones causa-efecto, lo que permite evaluar el impacto de diferentes concentraciones del extracto de propóleo en condiciones controladas. Se realizaron observaciones a las 24, 48 y 144 horas, analizando los cambios en el crecimiento fúngico y comparando los resultados entre los tratamientos y los controles (Orozco et al., 2008).

La investigación se llevó a cabo en un entorno de laboratorio, asegurando la replicabilidad de las condiciones y utilizando una cepa específica la cual corresponde a *Aspergillus fumigatus* ATCC 20430 misma que fue obtenida mediante el laboratorio DILAMED. Esta cepa fue cultivada en medios estándar, garantizando la uniformidad de las pruebas. El diseño experimental permitió analizar no solo la eficacia del propóleo en diferentes concentraciones, sino también su comparación con tratamientos convencionales y solventes utilizados como controles negativos.

Participantes

Se trabajó exclusivamente con una cepa controlada de *Aspergillus fumigatus* ATCC 20430, cultivada en un medio de laboratorio estandarizado. No se incluyeron participantes humanos ni animales, limitándose el estudio al ámbito in vitro.

Herramientas y Materiales

El experimento utilizó medios de cultivo como el PDA (Agar papa Dextrosa) específicos que favorecieron el crecimiento de *Aspergillus fumigatus*, asegurando condiciones óptimas para el



desarrollo del hongo (Luna et al., 2010). Los extractos de propóleo en concentraciones del 30 %, 80 % y 100 % fueron las principales variables independientes, mientras que disolventes y tratamientos antifúngicos convencionales se incluyeron como controles para establecer comparaciones de efectividad. Además, se emplearon herramientas estándar de laboratorio, como placas Petri, pipetas de precisión, probetas, balanza analítica. En cuanto a los equipos utilizados durante toda la manipulación de la cepa fue una cámara de flujo y por último un sistema de medición de los halos de inhibición que permitió cuantificar el efecto del propóleo sobre el crecimiento fúngico. Estas herramientas garantizaron la precisión y confiabilidad de los datos recolectados

Instrumentos de Recolección de Datos

La recolección de datos se realizó mediante la observación directa de los halos de inhibición producidos por las diferentes concentraciones de propóleo (30 %, 80 % y 100 %) sobre el crecimiento de *Aspergillus fumigatus*. Para cuantificar la sensibilidad antifúngica, se utilizó la fórmula de PICR, que permitió calcular el porcentaje de inhibición relativa y comparar la efectividad entre los tratamientos. Este enfoque brindó un análisis cuantitativo y objetivo del efecto del propóleo (Contreras, s. f.).

Posteriormente, los datos obtenidos se representan mediante gráficos de barras y tablas descriptivas que facilitaron la interpretación visual de los resultados. Estas representaciones se elaboraron utilizando Microsoft Excel, donde se tabularon los diámetros de los halos de inhibición y otros parámetros relevantes. Este proceso permitió sistematizar la información y generar un análisis comparativo entre las diferentes concentraciones de propóleo, los solventes y los tratamientos convencionales.

Procedimiento

Activación de *Aspergillus fumigatus* ATCC 204305

La primera etapa del estudio consistió en la reactivación de la cepa *Aspergillus fumigatus* ATCC 204305, mediante la técnica de siembra por estría de agotamiento en un medio de cultivo Agar Papa Dextrosa (PDA). Posteriormente, las placas fueron incubadas a 37 °C durante un periodo de 24 horas para garantizar un crecimiento adecuado y uniforme del hongo.

Obtención y preparación de extractos de propóleo

Se emplearon extractos comerciales de propóleo en concentraciones del 30 %, 80 % y 100 %. Para las diluciones, se utilizó una proporción 10:1, adaptada según la concentración inicial del extracto. En el



caso de las concentraciones al 80 % y 100 %, se diluyó 1 gramo del extracto de propóleo en 9 mL de solvente. Para el propóleo al 30 %, la dilución consistió en 1 mL del extracto disuelto en 9 mL de solvente. Esta preparación aseguró la uniformidad de las soluciones y su correcta aplicación en los tratamientos.

Preparación de tratamientos

Los tratamientos incluyeron la combinación de 1 mL de cada dilución preparada con 19 mL de medio de cultivo PDA. Como referencia antifúngica, se utilizó itraconazol en una proporción de 1 gramo por muestra. Además, se incluyeron testigos que contenían únicamente el medio de cultivo PDA combinado con las diluciones (1 mL de dilución y 19 mL de PDA).

Siembra y evaluación del hongo con los tratamientos

Para evaluar el efecto de los tratamientos, se utilizó la técnica de siembra por punción. Este método consistió en perforar ligeramente el centro del medio de cultivo con una aguja estéril impregnada con esporas o micelio de *A. fumigatus*. Las placas inoculadas se incubaron a 37 °C durante periodos de 24, 72 y 148 horas. En cada intervalo de tiempo, se registró el crecimiento radial del hongo para analizar su desarrollo en respuesta a los diferentes tratamientos.

Evaluación de la susceptibilidad mediante el PICR

La susceptibilidad del hongo frente a los tratamientos se evaluó utilizando el Porcentaje Inhibitorio de Crecimiento Radial (PICR). Este método permite determinar la eficacia de un agente antifúngico comparando el crecimiento del hongo en presencia y ausencia del tratamiento. El PICR se calculó

mediante la fórmula: $PICR = \frac{RC-RT}{RC} \times 100$

donde

donde RC es el radio de crecimiento en el control y RT es el radio de crecimiento con tratamiento.

Procesamiento y análisis de resultados

Los datos recolectados se organizaron en tablas y gráficos para facilitar la interpretación de los resultados. Se utilizaron gráficos de barras para representar visualmente el efecto de cada tratamiento y dilución sobre el crecimiento del hongo. Además, el análisis estadístico permitió identificar diferencias significativas en la eficacia de los tratamientos y corroborar la validez de los hallazgos. Los resultados



se tabularon y procesaron utilizando herramientas como Microsoft Excel para garantizar una presentación clara y detallada.

Análisis de Datos

El análisis de datos de esta investigación será de tipo comparativo y gráfico. Se realizará una comparación de los efectos de los distintos tratamientos (concentraciones de propóleo al 30%, 80% y 100%, itraconazol y el control) sobre el crecimiento de *Aspergillus fumigatus*. Para esto, se calculará el Porcentaje Inhibitorio de Crecimiento Radial (PICR) en cada uno de los grupos experimentales y de control, con el objetivo de determinar la eficacia de cada tratamiento. Los resultados obtenidos serán presentados a través de gráficos de barras, lo que permitirá visualizar de manera clara las diferencias en la inhibición del crecimiento fúngico. Además, las tablas resumen los datos cuantitativos, facilitando la interpretación y comparación entre los grupos a lo largo de los periodos de incubación establecidos de 24, 72 y 148 horas (Muñoz Martínez & Charro, 2018).

Consideraciones Ética

Considerando que se manipula un hongo, no surgen dilemas éticos vinculados a seres humanos o animales. No obstante, es necesario adherirse a las regulaciones de seguridad para gestionar adecuadamente los microorganismos y prevenir cualquier peligro vinculado al empleo de compuestos experimentales, tales como disolventes y productos antifúngicos. Además, si el proyecto lo demanda, es crucial obtener la aprobación ética de un comité de investigación (Acevedo Pérez, 2002).

Análisis y Resultados

La evaluación de los resultados se realizará en forma comparativa y gráfica. Mediante la fórmula PICR se evaluará el crecimiento radial del hongo en los distintos tratamientos, y los resultados se mostrarán visualmente a través de diagramas de barras y tablas para simplificar su comprensión (Muñoz Martínez & Charro, 2018). El estudio posibilitará cotejar la eficacia de los diferentes niveles de propóleo en comparación con los controles, ofreciendo una perspectiva nítida de la efectividad del propóleo como agente antifúngico.



RESULTADOS

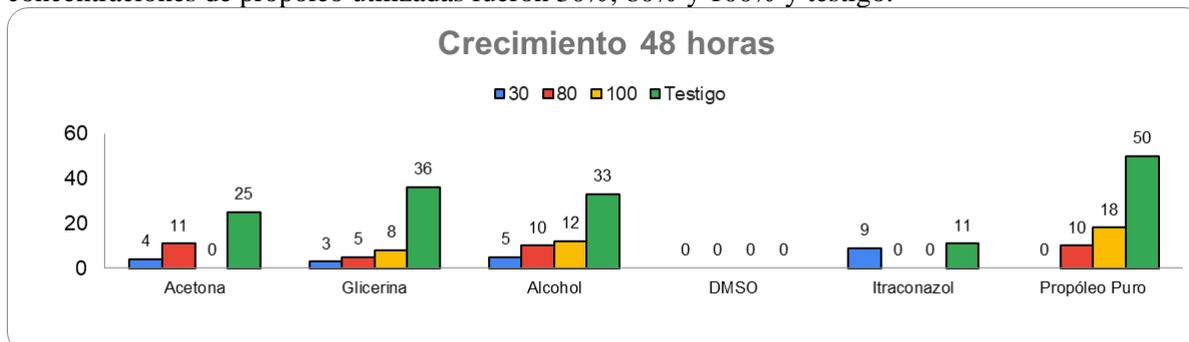
Los hallazgos de esta investigación han demostrado que el propóleo, en particular cuando se disuelve en glicerina, ejerce un efecto inhibitorio considerable sobre el desarrollo de *Aspergillus fumigatus*. Durante el tratamiento de 24 horas, tanto la glicerina como el propóleo puro (PP) mostraron una notable reducción del crecimiento de los hongos, con una inhibición total en las concentraciones más bajas (30%) y aproximadamente un 80% en las concentraciones intermedias (80%). Conforme se extendió el período de incubación hasta las 48 y 148 horas, la eficacia de diversos tratamientos se redujo. No obstante, la glicerina se mantuvo estable, evidenciando una reducción significativa (superior al 70%) incluso a las 148 horas, lo que indica que posee un efecto más prolongado.

Figura 1. Efecto de diferentes concentraciones de propóleo en el crecimiento de *Aspergillus fumigatus* a las 24 horas. Los halos de inhibición indicados en las barras muestran el crecimiento del hongo. Las concentraciones de propóleo utilizadas fueron 30%, 80% y 100% y el testigo.



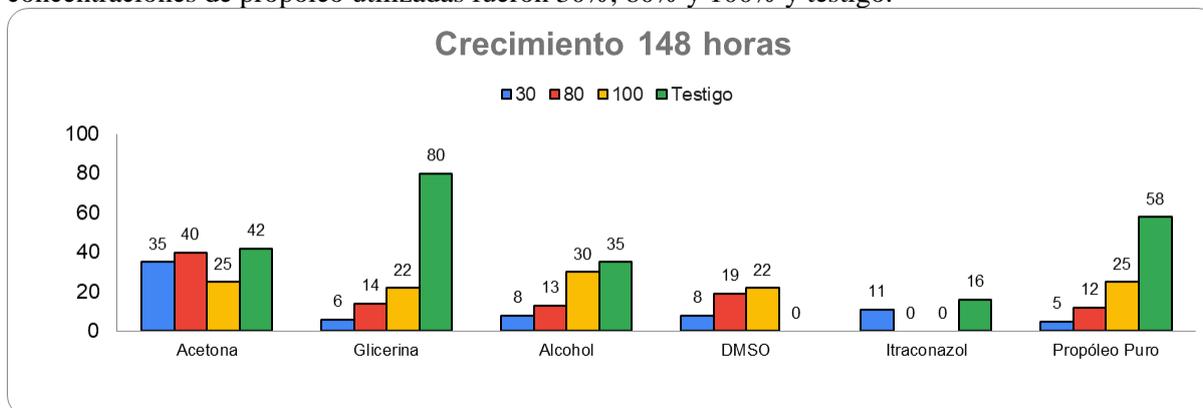
En contraposición, disolventes como el alcohol y la acetona, a pesar de ser eficaces a corto plazo, disminuyeron su capacidad inhibitoria con el transcurso del tiempo, especialmente en niveles intermedios (80%). Por otro lado, el propóleo evidenció una reducción progresiva en su efectividad, particularmente a niveles elevados, lo que podría sugerir restricciones en la difusión o saturación del medio. El estudio de los porcentajes de inhibición del crecimiento radial (PICR) mostró que tras 24 horas, la mezcla de glicerina y propóleo evidenció una inhibición total (100%) a niveles bajos, y mantuvo su eficacia a largo plazo, aunque con una menor concentración.

Figura 2. Efecto de diferentes concentraciones de propóleo en el crecimiento de *Aspergillus fumigatus* a las 48 horas. Los halos de inhibición indicados en las barras muestran el crecimiento del hongo. Las concentraciones de propóleo utilizadas fueron 30%, 80% y 100% y testigo.



El itraconazol, el medicamento antifúngico de referencia, mostró un desempeño más bajo en las primeras mediciones, con una inhibición únicamente del 62,5% en 24 horas y una reducción a apenas un 18,18% en 48 horas. Estos hallazgos indican que, a pesar de que el itraconazol resulta efectivo, su efecto es más pausado y menos prolongado en comparación con la mezcla de glicerina y propóleo, en particular a las 48 y 148 horas. Durante las mediciones, el DMSO no evidenció ningún efecto antifúngico, confirmando así su función como regulador negativo.

Figura 3. Efecto de diferentes concentraciones de propóleo en el crecimiento de *Aspergillus fumigatus* a las 24 horas. Los halos de inhibición indicados en las barras muestran el crecimiento del hongo. Las concentraciones de propóleo utilizadas fueron 30%, 80% y 100% y testigo.



El comportamiento de los disolventes evidenció que la glicerina resultó ser el disolvente más persistente durante el estudio, conservando un efecto inhibitorio incluso tras 148 h. A pesar de que la acetona y el alcohol eran eficaces al comienzo, disminuyeron su eficacia a medida que el tiempo de incubación se prolongaba, lo que podría atribuirse a su volatilización o a variaciones en su solubilidad. Además, el itraconazol, a pesar de ser efectivo en concentraciones elevadas, demostró una resistencia general contra

el hongo en niveles inferiores, lo que podría sugerir que *Aspergillus fumigatus* desarrolla alguna resistencia a este compuesto. Respecto al propóleo, su actividad fue inversamente proporcional a la concentración, mostrando una inhibición más notable a niveles bajos (30%) y una reducción en su eficacia a niveles superiores (100%).

CONCLUSIONES

El presente estudio destaca el potencial del propóleo como agente antifúngico contra *Aspergillus fumigatus* y demuestra su eficacia en concentraciones específicas y en combinación con disolventes específicos. Los resultados obtenidos confirman que el propóleo tiene una importante capacidad inhibidora en las primeras 24 horas, especialmente cuando se utiliza en combinación con glicerina, y continúa actuando en el tiempo, aunque va disminuyendo progresivamente. La glicerina es el cartucho más estable y duradero y muestra una eficacia significativa incluso después de 148 horas, mientras que se ha demostrado que los cartuchos como el alcohol y la acetona tienen una eficacia limitada a corto plazo debido a su volatilidad.

El itraconazol, a pesar de ser un antifúngico de referencia, demostró una eficacia inferior a la combinación de glicerina y propóleo en el tratamiento de infecciones por *Aspergillus fumigatus*. Aunque el hongo mostró una menor resistencia al itraconazol en las primeras mediciones, la posibilidad de desarrollar resistencia a largo plazo a este fármaco tradicional es una preocupación. Por otro lado, el propóleo, en combinación con glicerina, mostró una actividad antifúngica prometedora, incluso contra cepas resistentes. Su eficacia fue mayor a concentraciones más bajas (30%), lo que sugiere una posible optimización de su uso. Estos resultados respaldan la viabilidad del propóleo como una opción complementaria o alternativa en el tratamiento de infecciones fúngicas, ofreciendo una potencial ventaja al reducir el riesgo de desarrollar resistencia a los antifúngicos convencionales. La glicerina, por su parte, parece potenciar la acción del propóleo, mejorando su desempeño.

Este estudio no solo contribuye a aumentar el conocimiento de las propiedades antifúngicas del propóleo, sino que también abre nuevas oportunidades para el desarrollo de tratamientos innovadores y rentables. Los hallazgos de este estudio abren nuevas perspectivas para el desarrollo de tratamientos antifúngicos más seguros y eficaces. La resistencia a los antifúngicos es un problema creciente en salud pública, y el propóleo se presenta como una alternativa prometedora para combatir esta problemática.



La integración de estos resultados en futuras investigaciones podría conducir al desarrollo de nuevos fármacos antifúngicos basados en productos naturales, contribuyendo así a mejorar el tratamiento de las infecciones fúngicas y a reducir el impacto de la resistencia a los antifúngicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acevedo Pérez, I. (2002). ASPECTOS ETICOS EN LA INVESTIGACION CIENTIFICA. *Ciencia y enfermería*, 8(1). <https://doi.org/10.4067/S0717-95532002000100003>
2. Checalla-Collatupa, J. L., & Sánchez-Tito, M. A. (2021). Caracterización Química y Actividad Antibacteriana in vitro de un Extracto Etanólico de Propóleo Peruano Frente a *Streptococcus mutans*. *International journal of odontostomatology*, 15(1), 145-151. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2021000100145>
3. Contreras, L. Y. S. (s. f.). *Aislamiento de microorganismos para control biológico de Moniliophthora roreri*.
4. Delgado Aceves, M. D. L., Andrade Ortega, J. Á., & Ramírez Barragán, C. A. (2018). Caracterización fisicoquímica de propóleos colectados en el Bosque La Primavera Zapopan, Jalisco. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 6(28), 74-87. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v6i28.270>
5. González, A. A. P., Domínguez, A. A. N., Díaz, J., & Almenteros, R. E. L. (s. f.). *El propóleo una alternativa de todos los tiempos*.
6. Ibrahim, M. E. E.-D., & Alqurashi, R. M. (2022). Anti-fungal and antioxidant properties of propolis (bee glue) extracts. *International Journal of Food Microbiology*, 361, 109463. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109463>
7. Luna, M., Lozada, Y., & Trigos, Á. (2010). *Aislamiento de cepas de Aspergillus niger, productoras de ocratoxina A, en café verde (Coffea arabica) almacenado*.
8. Mayta-Tovalino, F., Sacsquispe Contreras, S., Ceccarelli Calle, J., & Alania Mallqui, J. (2014). Propóleo Peruano: Una nueva alternativa terapéutica antimicrobiana en Estomatología. *Revista Estomatológica Herediana*, 22(1), 50. <https://doi.org/10.20453/reh.v22i1.159>
9. Muñoz Martínez, J. I., & Charro, E. (2018). La interpretación de datos y pruebas científicas vistas desde los ítems liberados de PISA. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de*



las ciencias., 15(2), 1-20.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i2.2101

10. Orozco, L., Carrillo, P., Guillermo, J., Tovar, G., Gerardo, C., Leonor, M., Vázquez, G., Elvira, S., Saavedra, M., Antonio, M., & Sánchez, C. (2008). *Estudio de la actividad antifúngica de un extracto de propóleo de la abeja Apis mellifera proveniente del estado de México.* 21.
11. Oxilia, H. G., Oxilia, R. G., Morales, L., & Falco, F. (2008). *Aspergilosis: Una patología a considerar.*
12. Retamoso, R. M., & Ruiz, G. B. (s. f.). *EFFECTO ANTIFÚNGICO DE EXTRACTOS DE PROPÓLEOS OBTENIDOS EN LA PROVINCIA DE JUJUY, ARGENTINA.*
13. Salamanca Grosso, G., Osorio-Tangarife, M. P., & Cabrera Moncayo, J. A. (2021). Propóleos de Nariño: Propiedades fisicoquímicas y actividad biológica. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 20(1), 152-164.
<https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1863>
14. Vargas Manotas, J. E., Vélez Ascanio, J. F., & Chalela Blanco, N. A. (2021). *Aspergillus*, un asesino desconocido. *Acta Neurológica Colombiana*, 37(1 Supl 1), 112-116.
<https://doi.org/10.22379/24224022342>
15. Verdezoto Bósquez, A., Bayas-Morejón, F., Monter, D., Cuenca García, Y., & Lema Osorio, P. (2023). Análisis de la actividad antioxidante y antimicrobiana del propóleo en la provincia Bolívar, Ecuador. *Bionatura*, 8(4), 1-13. <https://doi.org/10.21931/RB/2023.08.04.8>
16. Zapata-González, F., & Cardona-Castro, N. (2012). *Lo que debemos saber sobre los métodos de sensibilidad a los antifúngicos.*

