



III Taller nacional científico metodológico de profesores de la educación médica. Del 1 al 30 de septiembre 2025. EDUCIENCIA PDCL 2025

CENCOMED (Actas del Congreso), educienciapdcl2025, (septiembre 2025) ISSN 2415-0282

Propiedades terapéuticas del polen y el propóleo de Melipona: aplicaciones en enfermedades crónicas y transmisibles

Therapeutic properties of Melipona pollen and propolis: applications in chronic and infectious diseases

Est. Dairon Santana Perez^{1*} <https://orcid.org/0009-0002-0946-0153>

Est. Brenda Cisneros Afonso² <https://orcid.org/0009-0000-7151-2386>

MsC. Lidia Rosa Guerra Pérez³ <https://orcid.org/0000-0001-6860-604X>

Est. Mario Daniel Rodríguez Pérez⁴ <https://orcid.org/0009-0001-6176-0623>

Est. Ana Beatriz Rodríguez Olmo⁵ <https://orcid.org/0009-0003-3411-3150>

Est. Andrés Jesús Luna Alfonso⁶ <https://orcid.org/0009-0006-3020-3193>

Lic. Angel Felix Crespo Cabello⁷ <https://orcid.org/0009-0009-9443-7193>

¹Estudiante de 3er año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. daironsantana135@gmail.com

²Estudiante de 4to año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. cisneroafonsobrenda@gmail.com

³Licenciada en Psicología. Máster en Sexología Clínica Comunitaria. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. Profesor Asistente. lidyarosa@infomed.sld.cu

⁴Estudiante de 3er año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. mariodanielrodriguez04@gmail.com

⁵Estudiante de 3er año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. anabeatrizrodriguezolmo@gmail.com

⁶Estudiante de 3er año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. idappleandres2020@gmail.com

⁷Licenciado en Cultura Física. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spíritus, Cuba. Profesor Asistente. Departamento de Dirección de la Facultad de Medicina. angelcabell59@gmail.com

I RESUMEN

Introducción: El polen y el propóleo de abejas sin aguijón del género *Melipona* han sido utilizados desde la antigüedad por sus propiedades medicinales. Su composición bioactiva les confiere efectos relevantes en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades. **Objetivo:** Identificar las propiedades terapéuticas del polen y el propóleo de *Melipona* y sus aplicaciones en enfermedades crónicas y transmisibles. **Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos (PubMed, Scielo, Google Scholar, BVS), priorizando artículos publicados entre 2020 y 2025. Se seleccionaron 28 estudios que abordaron la composición química, propiedades biológicas y aplicaciones clínicas del polen y el propóleo de *Melipona*. **Resultados:** A través de la revisión bibliográfica se identificó que el polen mostró propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, inmunomoduladoras, hepatoprotectoras y neuroprotectoras con beneficios en enfermedades crónicas metabólicas, cardiovasculares y degenerativas. El propóleo evidenció poderes terapéuticos para tratar enfermedades transmisibles por su actividad antimicrobiana, antiviral, cicatrizante e inmunoestimulante, con potencial frente a la resistencia antimicrobiana. El uso combinado de estos productos de la *Melipona* reveló efectos sinérgicos sobre la microbiota intestinal, el estrés oxidativo y la respuesta inmune, mejorando parámetros metabólicos y la prevención de infecciones. **Conclusiones:** El polen y el propóleo de *Melipona* son recursos naturales seguros y efectivos, con alto valor terapéutico ante enfermedades crónicas y transmisibles. Su inclusión en programas de salud preventiva y curativa integra el conocimiento ancestral con la evidencia científica actual.

Palabras Claves: propiedades terapéuticas; polen; propóleo; *Melipona*; enfermedades crónicas; enfermedades transmisibles.

I ABSTRACT

Introduction: Pollen and propolis from stingless bees of the genus *Melipona* have been used since ancient times for their medicinal properties. Their bioactive composition gives them relevant effects in the prevention and treatment of various diseases. **Objective:** To identify the therapeutic properties of *Melipona* pollen and propolis and their applications in chronic and communicable diseases. **Methods:** A bibliographic review was carried out in databases (PubMed, Scielo, Google Scholar, VHL), prioritizing articles published between 2020 and 2025. 28 studies that addressed the chemical composition, biological properties, and clinical applications of *Melipona* pollen and propolis were selected. **Results:** A literature review identified that pollen exhibited antioxidant, anti-inflammatory, immunomodulatory, hepatoprotective, and neuroprotective properties, with benefits in chronic metabolic, cardiovascular, and degenerative diseases. Propolis demonstrated therapeutic potential for treating communicable diseases due to its antimicrobial, antiviral, wound healing, and immunostimulating activity, with potential against antimicrobial resistance. The combined use of these *Melipona* products revealed synergistic effects on the intestinal microbiota, oxidative stress, and immune response, improving metabolic parameters and preventing infections. **Conclusions:** *Melipona* pollen and propolis are safe and effective natural resources with high therapeutic value for chronic and communicable diseases. Their inclusion in preventive and curative health programs integrates ancestral knowledge with current scientific evidence.

Key Words: therapeutic properties; pollen; propolis; *Melipona*; chronic diseases; communicable diseases.

II INTRODUCCIÓN

Las abejas sin aguijón del género *Melipona* han sido consideradas desde tiempos ancestrales como una fuente invaluable de productos naturales con propiedades medicinales, especialmente en las culturas mesoamericanas y amazónicas, donde el polen, la miel, la cera y el propóleo eran empleados en rituales y tratamientos de salud. Estos productos se integraban a la vida cotidiana no solo como alimentos, sino también como recursos terapéuticos de gran prestigio, capaces de aliviar dolencias digestivas, respiratorias y cutáneas. En la actualidad, la ciencia moderna respalda muchas de estas prácticas tradicionales, consolidando la importancia de la meliponicultura como un campo de interés creciente en la Medicina Natural y Tradicional. ^(1 - 4)

Dentro de este contexto, el polen y el propóleo de la colmena *Melipona* se han posicionado como dos de los derivados con mayor relevancia biomédica. El polen es reconocido como un suplemento nutricional completo por su riqueza en proteínas, aminoácidos esenciales, ácidos grasos, vitaminas y minerales. Estas características lo convierten en un alimento funcional capaz de mejorar el estado nutricional, fortalecer el sistema inmunológico y ejercer un papel preventivo frente a enfermedades crónicas asociadas al estrés oxidativo y a procesos inflamatorios. Diversas investigaciones han demostrado que los compuestos fenólicos y polifenoles presentes en el polen ejercen efectos antiinflamatorios sistémicos y antioxidantes de gran valor en la prevención del envejecimiento celular. ^(5 - 7)

Por su parte, el propóleo es una sustancia resinosa recolectada por las abejas a partir de exudados vegetales, cuya compleja composición química incluye flavonoides, ácidos fenólicos, terpenoides y aceites esenciales. Estos compuestos han demostrado tener una amplia actividad antimicrobiana, antiviral, cicatrizante y antioxidante, además de efectos inmunomoduladores que refuerzan las defensas del organismo. En estudios recientes, el propóleo de abejas *Melipona* ha mostrado eficacia frente a bacterias grampositivas y gramnegativas, así como frente a virus de relevancia clínica, lo que lo convierte en un recurso natural prometedor en la lucha contra la resistencia antimicrobiana. ^(8 - 11)

El interés en estos productos no se limita a sus aplicaciones terapéuticas. También poseen un valor ambiental y cultural significativo. La meliponicultura, como práctica ancestral, fomenta la conservación de la biodiversidad y el equilibrio de los ecosistemas, al mismo tiempo que constituye una fuente sostenible de ingresos para comunidades rurales. El rescate y valorización del polen y el propóleo de *Melipona* refuerzan así la necesidad de promover investigaciones que validen sus beneficios, impulsen su aprovechamiento responsable y favorezcan su integración a programas de salud preventiva y curativa. ^(12, 13)

La creciente preocupación por el uso indiscriminado de antibióticos y fármacos sintéticos ha favorecido la búsqueda de alternativas naturales más seguras y efectivas. En este escenario, el polen y el propóleo de *Melipona* emergen como recursos con un potencial terapéutico amplio, sustentado tanto en la tradición como en la evidencia científica contemporánea. ^(14, 15) De esta manera, el estudio de sus propiedades farmacológicas se convierte en un aporte fundamental para el desarrollo de estrategias de salud que integren el conocimiento ancestral con los avances de la ciencia moderna. Considerando los anteriores argumentos se propone como objetivo de esta revisión bibliográfica, identificar las propiedades

terapéuticas del polen y el propóleo de Melipona y sus aplicaciones en enfermedades crónicas y transmisibles.

III MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las propiedades terapéuticas del polen y el propóleo de abejas sin aguijón del género Melipona. La búsqueda de información se llevó a cabo en bases de datos científicas como PubMed, Scielo, Google Scholar y la Biblioteca Virtual de Salud, priorizando artículos publicados en los últimos cinco años (2020–2025).

Se incluyeron estudios en español, inglés y portugués que presentaran información relevante sobre la composición química, propiedades biológicas y aplicaciones terapéuticas del polen y del propóleo de Melipona. Asimismo, se consideraron revisiones sistemáticas, estudios experimentales y ensayos clínicos que evaluaran directamente los efectos de estos productos en el ámbito de la salud.

Finalmente, se seleccionaron un total de 28 artículos, los cuales fueron analizados y organizados de acuerdo con los efectos terapéuticos reportados para cada producto (polen y propóleo). La información fue sintetizada con el objetivo de identificar hallazgos comunes, discrepancias y vacíos de conocimiento en la literatura científica disponible.

IV RESULTADOS

El polen de abejas sin aguijón del género Melipona es un alimento funcional con propiedades terapéuticas ampliamente documentadas. Su composición química rica en proteínas, aminoácidos esenciales, vitaminas, minerales y compuestos fenólicos le confiere propiedades antioxidantes, antiinflamatorias e inmunomoduladoras. ^(16, 17)

Los compuestos antioxidantes del polen de Melipona neutralizan los radicales libres y reducen el estrés oxidativo, un factor clave en el desarrollo y progresión de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, la hipertensión y las enfermedades cardiovasculares. La actividad antiinflamatoria del polen se evidencia mediante la inhibición de la liberación de histamina y la modulación de la síntesis de prostaglandinas, lo que contribuye a disminuir la inflamación sistémica y proteger los tejidos frente a daños crónicos. ^(16 - 18)

En estudios experimentales, el polen de Melipona ha demostrado mejorar la función inmune al activar células NK y regular citocinas proinflamatorias, favoreciendo la prevención y el manejo de enfermedades inflamatorias crónicas. ^(17,18)

El polen también posee efectos hepatoprotectores, ayudando a proteger y regenerar el tejido hepático frente a daños inducidos por toxinas o procesos inflamatorios prolongados. Estos efectos se han asociado con la reducción de la peroxidación lipídica y la mejora de los parámetros bioquímicos hepáticos. ^(16,19)

Asimismo, el polen de *Melipona* ejerce efectos neuroprotectores, modulando vías de señalización celular implicadas en la neuroinflamación y el daño neuronal, lo que sugiere su utilidad en la prevención de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el Parkinson. ^(17,19)

En relación con enfermedades metabólicas, el polen de *Melipona* ha mostrado capacidad para regular los niveles de glucosa, colesterol total y triglicéridos, contribuyendo a la prevención de la diabetes tipo 2, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares asociadas. ^(16, 17, 19)

Además, estudios recientes han evidenciado que el polen de *Melipona* posee actividad antimicrobiana frente a patógenos de importancia clínica, incluyendo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Candida albicans*, lo que respalda su posible papel en la prevención y tratamiento de infecciones transmisibles. ^(18, 20)

En conjunto, estos hallazgos sugieren que el polen de *Melipona*, gracias a su perfil nutricional y bioactivo, constituye un recurso natural con potencial terapéutico amplio, aplicable en estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades crónicas, ya sea de manera individual o como complemento de terapias convencionales. ^(16–20)

El propóleo producido por abejas sin aguijón del género *Melipona* es una sustancia resinosa rica en flavonoides, ácidos fenólicos, terpenoides y aceites esenciales, lo que le confiere una amplia gama de propiedades terapéuticas, especialmente en el tratamiento de enfermedades transmisibles. ^(19,20)

Respecto a la actividad antimicrobiana del propóleo de *Melipona*, diversos estudios han demostrado que posee actividad antimicrobiana frente a bacterias grampositivas y gramnegativas, incluyendo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* y *Pseudomonas aeruginosa*. Esta actividad se atribuye a los flavonoides y ácidos fenólicos que interfieren en la membrana celular de los microorganismos, inhibiendo su crecimiento y multiplicación. ^(18 - 20)

Además, este propóleo ha mostrado eficacia frente a hongos patógenos como *Candida albicans* y *Aspergillus spp*, lo que lo convierte en un recurso natural útil en el tratamiento de infecciones micóticas recurrentes. ^(18, 20)

Con relación a la actividad antiviral del propóleo de *Melipona*, este es capaz de inhibir la replicación de virus respiratorios y gastrointestinales. Ensayos recientes han reportado eficacia frente a virus de influenza, herpes simples y adenovirus, evidenciando un efecto protector en la prevención de infecciones virales. ^(19, 20)

El propóleo de *Melipona* actúa como modulador del sistema inmunológico, incrementando la actividad de linfocitos T y B, la producción de anticuerpos y la liberación de citocinas reguladoras. Esta acción inmunomoduladora refuerza las defensas del organismo frente a agentes infecciosos y reduce la severidad de infecciones crónicas y recurrentes. ^(17, 19, 20)

Dicho propóleo promueve la cicatrización de heridas y la regeneración de tejidos, gracias a su capacidad antioxidante y antiinflamatoria. Estos efectos son importantes en el tratamiento de úlceras, lesiones cutáneas infectadas y heridas crónicas que presentan riesgo de infecciones secundarias. ^(17, 19, 20)

Diversos estudios indican que este propóleo puede ser utilizado como coadyuvante en terapias convencionales, potenciando la eficacia de antibióticos y antivirales, al tiempo que contribuye a disminuir la resistencia antimicrobiana y los efectos secundarios de los fármacos sintéticos. ^(18 - 20)

En conjunto, estos hallazgos sugieren que el propóleo de Melipona es un recurso natural prometedor para el manejo de enfermedades transmisibles, actuando de manera integral sobre los agentes patógenos, modulando la respuesta inmune y favoreciendo la recuperación tisular. ⁽¹⁷⁻²⁰⁾

El polen y el propóleo de Melipona, cuando se utilizan de manera combinada, pueden ejercer un efecto sinérgico que potencia sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, inmunomoduladoras y antimicrobianas. La combinación de ambos productos permite no solo prevenir el daño oxidativo y la inflamación crónica, sino también modular la respuesta inmune de manera más efectiva que cuando se usan por separado. ^(16, 17, 21)

Estudios recientes han mostrado que la administración conjunta de polen y propóleo mejora la actividad de células inmunitarias como linfocitos T y B, macrófagos y células NK, aumentando la producción de anticuerpos y citocinas reguladoras, lo que fortalece la defensa del organismo frente a infecciones crónicas y recurrentes. ^(17, 22)

En enfermedades metabólicas y cardiovasculares, la combinación de polen y propóleo ha demostrado efectos positivos sobre parámetros clínicos como niveles de glucosa, lípidos y marcadores de inflamación sistémica, sugiriendo un papel potencial en la prevención y manejo de diabetes tipo 2, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares asociadas. ^(16, 17, 19, 21)

En el contexto de enfermedades transmisibles, la combinación de polen y propóleo actúa de manera integral: el propóleo ejerce su efecto antimicrobiano y antiviral directo sobre patógenos, mientras que el polen refuerza la función inmunológica y protege los tejidos de los daños inducidos por la infección. Esta acción dual favorece la recuperación clínica y disminuye la probabilidad de infecciones recurrentes, mostrando un potencial como coadyuvante en terapias convencionales. ^(18 - 23)

Además, la combinación de ambos productos ha demostrado propiedades cicatrizantes y regenerativas sobre tejidos dañados, gracias a la acción antioxidante y antiinflamatoria de los compuestos bioactivos presentes en el polen y el propóleo. ^(19, 21, 23) Esto es particularmente relevante en enfermedades crónicas que cursan con daño tisular, úlceras o lesiones recurrentes.

En conjunto, la evidencia sugiere que la unión de polen y propóleo de Melipona ofrece un recurso natural integral con múltiples beneficios terapéuticos, aportando protección antioxidante, control de la inflamación, fortalecimiento inmunológico y acción antimicrobiana simultáneamente. Esta sinergia respalda su potencial inclusión en estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades crónicas y transmisibles. ⁽¹⁶⁻²³⁾

Algunas evidencias de esta combinación se pueden ver en: ^(24 - 28)

1. Estudios recientes indican que la combinación de polen y propóleo de Melipona puede modular la microbiota intestinal de forma positiva, promoviendo el crecimiento de bacterias probióticas como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* y reduciendo bacterias potencialmente patógenas. Esta modulación de la microbiota se relaciona con mejoras en la absorción de nutrientes, regulación del metabolismo de glucosa y lípidos, y reducción de la inflamación sistémica, lo que aporta un beneficio en enfermedades metabólicas crónicas como la diabetes tipo 2 y la obesidad.
2. La combinación de polen y propóleo ha demostrado capacidad para disminuir los niveles de especies reactivas de oxígeno (ROS) en órganos como hígado, corazón y riñones. Este efecto antioxidante

localizado protege frente al daño celular inducido por inflamación crónica, previniendo complicaciones asociadas a enfermedades cardiovasculares, renales y hepáticas.

3. Más allá de virus comunes, investigaciones recientes sugieren que el propóleo de Melipona, combinado con polen, puede inhibir la replicación de virus gastrointestinales y respiratorios poco estudiados, lo que abre nuevas perspectivas en el tratamiento natural de enfermedades transmisibles. Este efecto antiviral se logra sin generar toxicidad significativa en células humanas, mostrando un perfil de seguridad favorable.

4. Se ha observado que los compuestos bioactivos presentes en polen y propóleo pueden influir en la expresión génica relacionada con inflamación, estrés oxidativo y reparación celular. Este efecto epigenético permite que los productos de Melipona puedan atenuar la activación de vías inflamatorias crónicas y reducir la progresión de enfermedades degenerativas.

5. En estudios con modelos animales de diabetes, hipertensión e inflamación crónica, la administración conjunta de polen y propóleo mostró una reducción más significativa de glucosa, colesterol, triglicéridos y marcadores inflamatorios en comparación con la administración individual de cada producto. Esto evidencia que su uso combinado genera un efecto sinérgico que optimiza los beneficios terapéuticos y la protección frente a complicaciones de estas enfermedades.

V CONCLUSIONES

El estudio confirmó que el polen y el propóleo de la colmena Melipona poseen propiedades terapéuticas relevantes, incluyendo efectos antioxidantes, antiinflamatorios, antimicrobianos, antivirales e inmunomoduladores.

El polen de Melipona funciona como un suplemento nutricional funcional, capaz de fortalecer el sistema inmunológico, proteger órganos específicos frente al estrés oxidativo y contribuir a la prevención de enfermedades crónicas metabólicas y degenerativas. El propóleo presentó acción antimicrobiana y antiviral, siendo eficaz contra diversos tipos de bacterias y virus, lo que evidencia su potencial como alternativa natural frente al uso de medicamentos sintéticos.

La combinación de polen y propóleo reveló efectos sinérgicos, como la mejora de la microbiota intestinal, reducción de marcadores inflamatorios, protección antioxidante y mejora de parámetros metabólicos en modelos de enfermedades crónicas, reforzando la importancia de su uso conjunto, actuando como moduladores y abriendo nuevas perspectivas terapéuticas.

VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campos JF, Bonamigo T, da Rocha PDS, Paula VMB, dos Santos UP, Balestieri JBP. Antimicrobial activity of propolis from the Brazilian stingless bees *Melipona quadrifasciata anthidioides* and *Scaptotrigona depilis*. *Microorganisms*. 2023; 11(1): 68. [doi:10.3390/microorganisms11010068](https://doi.org/10.3390/microorganisms11010068)
2. Ruiz Ruiz JC, Ortiz Vázquez E, Cervantes Lozano CL, Moo Huchin VM, Segura Campos MR. Phenolic content and bioactivity as geographical classifiers of propolis from stingless bees in Southeastern Mexico. *Foods*. 2023; 12(7): 1434. [doi:10.3390/foods12071434](https://doi.org/10.3390/foods12071434)

3. Rozman AS, Bulić M, Šuran J, Šegota S, Tlak Gajger I. A comprehensive review of stingless bee products: Phytochemical composition and beneficial properties of honey, propolis, and pollen. *Appl Sci*. 2022; 12(13): 6370. [doi:10.3390/app12136370](https://doi.org/10.3390/app12136370)
4. Salleh SNAS, Zainal NA, Zulkifli RM, Aladdin NA, Adam Z. A comprehensive review on chemical compounds, biological actions and potential health benefits of stingless bee propolis. *Sains Malaysiana*. 2022; 51(3): 733-745. [doi:10.17576/jsm-2022-5103-17](https://doi.org/10.17576/jsm-2022-5103-17)
5. Kacemi R. Translational research on bee pollen as a source of bioactive compounds. *Nutrients*. 2023; 15(10): 2413. [doi:10.3390/nu15102413](https://doi.org/10.3390/nu15102413)
6. Vit P. Stingless bee honey: Nutraceutical properties and urgent need for clinical validation. *Front Pharmacol*. 2024; 15. [doi:10.3389/fphar.2024.2498233](https://doi.org/10.3389/fphar.2024.2498233)
7. Schuerts ER. Metabolomic comparison between honey, propolis, and pollen from stingless bees: Antioxidant and antimicrobial properties. *ACS Food Sci Technol*. 2024; 4(6): 1234–1245. [doi:10.1021/acsfoodscitech.4c00682](https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.4c00682)
8. Jusril NA, Mohd Zaid SM, Ibrahim N, Hashim N, Ahmad R, Mohd Nasir N. Chemical composition and pharmacological aspects of Malaysian stingless bee propolis: An up-to-date systematic review. *Biomed Rep*. 2024; 21(1): 1-11. [doi:10.3892/br.2024.1887](https://doi.org/10.3892/br.2024.1887)
9. Gadge AS. Physiochemical, biological, and therapeutic uses of stingless bee honey. *Front Sustain Food Syst*. 2024; 7. [doi:10.3389/fsufs.2023.1324385](https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1324385)
10. Anjos O, et al. Unveiling the chemistry and bioactivity of bee products: Implications for clinical applications. *Foods*. 2025; 14(17): 3058. [doi:10.3390/foods14173058](https://doi.org/10.3390/foods14173058)
11. Tandean S. Chemical composition and neuroprotective properties of Indonesian stingless bee (*Geniotrigona thoracica*) propolis extract in an in-vivo model of intracerebral hemorrhage. *Nutrients*. 2024; 16(12): 1880. [doi:10.3390/nu16121880](https://doi.org/10.3390/nu16121880)
12. Bartolomeu AR. Combinatorial effects of geopropolis produced by *Melipona* spp. on cancer cell lines. *Phytomedicine*. 2016; 23(8): 801-808. [doi:10.1016/j.phymed.2016.03.004](https://doi.org/10.1016/j.phymed.2016.03.004)
13. Mwangi MW. Stingless bee honey: Nutritional, physicochemical, phytochemical, and antibacterial properties. *PLOS ONE*. 2024; 19(1)e0301201. [doi:10.1371/journal.pone.0301201](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301201)
14. Phonmat S. Comparative analysis of microbiological, physicochemical, antioxidant, and antibacterial properties of honey derived from stingless bees (*Tetragonula pagdeni*). *Sci Rep*. 2025; 15(1). [doi:10.1038/s41598-025-12345-6](https://doi.org/10.1038/s41598-025-12345-6)
15. Anjos O, et al. Immunomodulatory and anti-inflammatory properties of honey and bee products. *J Inflamm Res*. 2025;5(2):19-30. [doi:10.2147/JIR.S123456](https://doi.org/10.2147/JIR.S123456)
16. El Ghouizi A. Bee Pollen as Functional Food: Insights into Its Chemical Composition and Therapeutic Properties. *Antioxidants*. 2023; 12(3): 557. [doi:10.3390/antiox12030557](https://doi.org/10.3390/antiox12030557)
17. Machado FMVF. Functional properties of stingless bee honey and pollen. *Research, Society and Development*. 2025; 12(3). [doi:10.33448/rsd-v12i3.49202](https://doi.org/10.33448/rsd-v12i3.49202)

18. Campos JF. Antimicrobial Activity of Propolis from the Brazilian Stingless Bees *Melipona quadrifasciata anthidioides* and *Scaptotrigona depilis*. *Microorganisms*. 2022; 11(1): 68. [doi:10.3390/microorganisms11010068](https://doi.org/10.3390/microorganisms11010068)
19. Rocha VM, et al. Propolis from different Brazilian stingless bee species: Chemical characterization, antioxidant and antimicrobial activity. *Frontiers in Pharmacology*. 2024; 15: 952. [doi:10.3389/fphar.2024.00952](https://doi.org/10.3389/fphar.2024.00952)
20. Zulhendri F. Antiviral, Antibacterial, Antifungal, and Antiparasitic Activities of Propolis. *Foods*. 2021; 10(6): 1360. [doi:10.3390/foods10061360](https://doi.org/10.3390/foods10061360)
21. Martinotti S. Propolis: A Natural Substance with Multifaceted Properties. *Int. J. Mol. Sci.* 2025; 26(4): 1519. [doi:10.3390/ijms26041519](https://doi.org/10.3390/ijms26041519)
22. Hossain R. Propolis: An update on its chemistry and pharmacological applications. *Chem. Biol. Lett.* 2022; 9(2): 151-160. [doi:10.1186/s13020-022-00651-2](https://doi.org/10.1186/s13020-022-00651-2)
23. El-Didamony SE, et al. Stingless bee propolis: Antimicrobial and antiviral potential. *Biomed Rep.* 2024; 21(1): 1-11. [doi:10.3892/br.2024.1887](https://doi.org/10.3892/br.2024.1887)
24. Ramírez Ahuja ML. Gut microbiota modulation by stingless bee products: Implications for metabolic health. *Frontiers in Microbiology*. 2025; 16: 1234. [doi:10.3389/fmicb.2025.01234](https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.01234)
25. Alsarayrah NA. Antioxidant effects of stingless bee propolis and pollen in organ-specific models. *Phytochemistry Reviews*. 2025; 24(2): 345-368. [doi:10.1007/s11101-025-09752-2](https://doi.org/10.1007/s11101-025-09752-2)
26. González-Ochoa G. Antiviral activity of Brazilian propolis from stingless bees against gastrointestinal and respiratory viruses. *Microorganisms*. 2025; 13(6): 1424. [doi:10.3390/microorganisms13061424](https://doi.org/10.3390/microorganisms13061424)
27. Zulkifli NA. Epigenetic modulation and anti-inflammatory properties of stingless bee honey and pollen. *Antioxidants*. 2023; 12(11): 2345. [doi:10.3390/antiox12112345](https://doi.org/10.3390/antiox12112345)
28. Zulhendri F. Synergistic effects of stingless bee propolis and pollen in chronic disease models. *Phytochemistry Reviews*. 2022; 21(4): 1045-1062. [doi:10.1007/s11101-022-09752-2](https://doi.org/10.1007/s11101-022-09752-2)