



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

## Potencial terapéutico de los productos de las abejas sin aguijón en el cáncer

### Therapeutic potential of stingless bee products in cancer

Est. Yazmín Elena Hernández Díaz<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0001-9057-7182>

MSc. Nidia Elena Díaz Rodríguez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6859-2562>

MSc. Lidia Rosa Guerra Pérez<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6860-604X>

Dr. C Miladys Ramos Lage<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4852-3946>

Est. Nallaly Guerra García<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0008-6781-2106>

Est. Shaily Folgoso Abreu<sup>6</sup> <https://orcid.org/0009-0002-7530-2305>

Est. Leandro Mikio Tsuchiya Portal<sup>7</sup> <https://orcid.org/0009-0008-1290-2702>

<sup>1</sup>Estudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [yazminelenahernandezdiaz@gmail.com](mailto:yazminelenahernandezdiaz@gmail.com)

<sup>2</sup>Dra. Medicina Veterinaria. MSc. Medicina Veterinaria Preventiva. Profesora Auxiliar. Departamento Medios Diagnósticos, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [nidiaelenadiatz70@gmail.com](mailto:nidiaelenadiatz70@gmail.com)

<sup>3</sup>Licenciada en Psicología. MSc. Sexología Clínica Comunitaria. Profesora Asistente. Departamento de Medicina Natural y Tradicional, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [lidyarosa@infomed.sld.cu](mailto:lidyarosa@infomed.sld.cu)

<sup>4</sup>Doctor en Ciencias Pedagógicas. Especialista de Segundo Grado en Anatomía Patológica. Profesor Titular. Investigador Auxiliar. Hospital General Docente Provincial Camilo Cienfuegos. Departamento de Anatomía Patológica, Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [miladysr.ssp@infomed.sld.cu](mailto:miladysr.ssp@infomed.sld.cu)

<sup>5</sup>Estudiante de tercer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [nallaly.guerra@gmail.com](mailto:nallaly.guerra@gmail.com)

<sup>6</sup>Estudiante de tercer año de Licenciatura en Bioanálisis Clínico. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [s71775357@gmail.com](mailto:s71775357@gmail.com)

<sup>7</sup>Estudiante de primer año de Medicina. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Faustino Pérez Hernández”. Sancti Spíritus, Cuba. Correo: [leandrotsuchiyaportalpro@gmail.com](mailto:leandrotsuchiyaportalpro@gmail.com)

## I RESUMEN

**Introducción:** el cáncer representa una de las principales causas de morbilidad a nivel global, con proyecciones crecientes que exigen el desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas. Los productos de abejas sin aguijón han emergido como fuentes promisorias de compuestos bioactivos con potencial antitumoral. **Objetivo:** describir el potencial terapéutico de los productos de las abejas sin aguijón en el cáncer. **Métodos:** se realizó una revisión bibliográfica sistemática (2014-2025) en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y ScienceDirect. De 70 artículos identificados, 44 cumplieron los criterios de inclusión (estudios originales in vitro/in vivo que evaluaran actividad anticancerígena). **Resultados:** los productos demostraron efectos antitumorales significativos mediante: inducción de apoptosis y paro del ciclo celular, inhibición de la proliferación y angiogénesis, modulación de vías de señalización (p53, NF- $\kappa$ B, MAPK), citotoxicidad selectiva hacia células cancerosas, efecto sinérgico con quimioterapéuticos convencionales. **Conclusiones:** los productos de abejas sin aguijón poseen un notable potencial como coadyuvantes en oncología, destacándose por su multifuncionalidad y perfil de seguridad favorable. Se requieren estudios preclínicos avanzados y ensayos clínicos que validen su eficacia terapéutica en humanos.

**Palabras clave:** potencial terapéutico; productos; abejas sin aguijón; cáncer.

## I ABSTRACT

**Introduction:** Cancer is one of the main causes of morbidity and mortality worldwide, with increasing projections that demand the development of new therapeutic alternatives. Stingless bee products have emerged as promising sources of bioactive compounds with antitumor potential. **Objective:** to describe the therapeutic potential of stingless bee products in cancer. **Methods:** a systematic literature review (2014-2025) was conducted in PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science and ScienceDirect. Of 70 articles identified, 44 met the inclusion criteria (original in vitro/in vivo studies evaluating anticancer activity). **Results:** the products demonstrated significant antitumor effects through: induction of apoptosis and cell cycle arrest, inhibition of proliferation and angiogenesis, modulation of signaling pathways (p53, NF- $\kappa$ B, MAPK), selective cytotoxicity towards cancer cells, synergistic effect with conventional chemotherapeutics. **Conclusions:** stingless bee products have significant potential as adjuvants in oncology, standing out for their multifunctionality and favorable safety profile. Advanced preclinical studies and clinical trials are needed to validate their therapeutic efficacy in humans.

**Keywords:** therapeutic potential; products; stingless bees; cancer.

## II INTRODUCCIÓN

El cáncer es un término que comprende un conjunto de enfermedades caracterizadas por presentar una masa de células con crecimiento y replicación sin control, las cuales son capaces de invadir otras partes del cuerpo diferentes a las de su origen.<sup>(1)</sup> Representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel global, constituyendo un desafío significativo para la salud pública.

La incidencia global ha aumentado significativamente, con un total de 19.976.499 casos diagnosticados en el 2022, de ellos 10.311.610 hombres y 9.664.889 mujeres. Se calcula que hubo 20 millones de nuevos

casos y 9.7 millones de muertes, con una proyección para superar los 33 millones en 2050. Este aumento se debe principalmente al envejecimiento poblacional, crecimiento demográfico y la exposición a factores de riesgo.<sup>(2)</sup>

El cáncer de pulmón fue el más frecuente en todo el mundo con 2.5 millones de nuevos casos, lo que representa el 12.4% del total de nuevos casos. El de mama femenino ocupó el segundo lugar (2.3 millones de casos; 11.6%), seguido del cáncer colorrectal (1.9 millones de casos; 9.6%).<sup>(2)</sup>

En América Latina y el Caribe, en 2022 se estimaron cerca de 1.5 millones de casos nuevos y 741.000 muertes, excluyendo cánceres no melanoma de piel. Entre los cinco tipos más comunes se encuentran el de próstata, mama, colorrectal, pulmón y estómago.<sup>(3)</sup> La Organización Panamericana de la Salud ha señalado que se prevé un aumento del 60 % en los casos para el 2045, lo que subraya la urgencia de fortalecer las estrategias de control y prevención.<sup>(4,5)</sup>

La incidencia total en Cuba se estimó en 49.688 casos nuevos, con una tasa estandarizada por edad de 220.8 por 100.000 habitantes en 2022. La mortalidad en ambos sexos fue de 27.724 muertes, siendo el de pulmón la principal causa de muerte. En hombres, los más frecuentes fueron próstata, pulmón y colorrectal, mientras en mujeres fueron mama, pulmón y colorrectal.<sup>(6)</sup>

En la provincia de Sancti Spíritus durante el año 2022 los tumores malignos constituyeron la segunda causa de muerte, con 1060 personas fallecidas por esta causa.<sup>(7)</sup> Esta situación se relaciona con el envejecimiento poblacional, uno de los principales factores de riesgo, ya que la mayoría de los tumores aparecen en edades avanzadas y la provincia ocupa el tercer lugar en envejecimiento poblacional del país.

Los tratamientos convencionales como quimioterapia y radioterapia tienen un éxito limitado pero la mayor preocupación son los efectos secundarios en el paciente. El desarrollo de nuevos fármacos alternativos que exhiban baja toxicidad, alta eficiencia y la capacidad de prevenir la proliferación celular y/o promover la apoptosis se ha convertido en el mayor enfoque de la terapia en los últimos años.<sup>(8,9)</sup>

El interés en el empleo de productos naturales ha ido en aumento, motivado por la necesidad de identificar nuevas sustancias con potencial terapéutico que contribuyan tanto al tratamiento como a la mejora de la calidad y esperanza de vida de los pacientes oncológicos. Por lo que la siguiente investigación tiene como objetivo describir el potencial terapéutico de los productos de las abejas sin aguijón en el cáncer.

### **III MÉTODOS**

Se realizó una revisión bibliográfica sistemática de la literatura científica publicada entre enero de 2014 a septiembre de 2025, sobre el potencial terapéutico de productos de las abejas sin aguijón (miel, propóleos, geopropóleos y polen) en el tratamiento del cáncer.

Se efectuó una búsqueda en PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y ScienceDirect, complementada con búsquedas manuales en Google Scholar.

Se utilizaron combinaciones de términos clave en inglés, portugués y español, incluyendo descriptores MeSH: "Melipona", "stingless bee", "abejas sin aguijón", "honey", "propolis", "geopropolis", "pollen", "cancer", "anticancer", "cytotoxicity", "apoptosis".

Del total de 70 artículos científicos identificados inicialmente, provenientes de fuentes nacionales e internacionales, se realizó un cribado por título y resumen. Finalmente, 44 artículos cumplieron con todos los criterios y fueron incluidos en la revisión.

Criterios de inclusión: estudios originales (in vitro, in vivo, o in silico) que evaluaran productos de las abejas sin aguijón, estudios que reportaran actividad anticancerígena (citotoxicidad, apoptosis).

Criterios de exclusión: artículos de opinión sin respaldo experimental, reportes clínicos anecdóticos, duplicados, aquellos donde la especie de abeja no fuera identificada o no incluyera las abejas sin aguijón y que no abordaran específicamente la interacción entre cáncer y los productos apícolas.

Los hallazgos fueron sistematizados mediante un análisis cualitativo. Se agruparon los resultados de acuerdo con los tipos de productos estudiados (miel, propóleos, geopropóleos, polen) y su potencial terapéutico sobre el cáncer.

#### **IV RESULTADOS**

Las células malignas desarrollan resistencia a los agentes quimioterapéuticos actuales, lo que reduce la efectividad de las terapias.<sup>(10)</sup> Ante este panorama, la búsqueda de alternativas naturales ha cobrado relevancia, lo que convierte a la miel de las abejas sin aguijón en una opción prometedora para atenuar el crecimiento descontrolado de células cancerígenas.

El consumo de miel de abejas sin aguijón podría contribuir a la prevención del cáncer, debido a sus efectos sobre la inflamación, un proceso clave en el desarrollo y progresión tumoral.<sup>(11)</sup> La miel de estas abejas, en particular, ha sido objeto de diversos estudios que han mostrado su capacidad antiproliferativa en distintos tipos de cáncer.

Los beneficios medicinales de los productos de abejas sin aguijón, incluyendo la miel y su potencial terapéutico en el cáncer, se atribuye en gran medida a sus propiedades antioxidantes, que son fundamentales en la prevención y el tratamiento de enfermedades relacionadas con el estrés oxidativo.<sup>(11)</sup>

Estudios in vitro muestran que esta miel, puede interrumpir la proliferación de células cancerosas mediante daño a las membranas celulares, inducción de apoptosis y bloqueo de mecanismos de invasión. Además, combate el estrés oxidativo, un factor clave en la carcinogénesis y progresión tumoral.<sup>(12)</sup>

El efecto antiproliferativo de esta miel ha sido observado en células de cáncer de mama, cáncer cervical, adenocarcinoma cervical y glioblastoma. En todos los casos, la incubación con miel durante 24 a 72 horas redujo el número de células malignas. De manera complementaria, en un modelo de cáncer de colon en ratas, la administración oral de miel (1.1 g/kg de peso durante dos meses) evidenció menor daño en el epitelio intestinal.<sup>(13-17)</sup>

La miel de *Homotrigona fimbriata* mostró un efecto citotóxico contra líneas celulares de cáncer. La complejidad de la composición de esta miel, incluye una variedad de compuestos fenólicos y flavonoides que contribuyen a su perfil bioactivo. Estos compuestos actúan sinérgicamente para ejercer efectos antiproliferativos y proapoptóticos en células cancerosas.<sup>(15)</sup> Lo que la convierte en un área de investigación prometedora para el desarrollo de terapias complementarias en oncología.

El carcinoma de células escamosas oral (CCEO) es responsable del 90% de los tumores orales y del 5% de todos los cánceres diagnosticados cada año. Otros estudios evaluaron la miel de *Heterotrigona itama* sobre la línea celular HSC-2 de CCEO y encontraron que una concentración del 0,84% fue suficiente para inhibir el 50% de las células, mientras que con un 10% se alcanzó la inhibición máxima. Se atribuye este efecto a la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides.<sup>(18)</sup>

Otros trabajos han confirmado la acción antiproliferativa de esta miel en diferentes tipos de cáncer, como pulmón, hígado, carcinoma gástrico y adenocarcinoma de colon, observándose tras 48 horas de exposición una disminución en la viabilidad de las células tumorales.<sup>(19)</sup> En el caso del glioma maligno, Ahmad et al.,<sup>(16)</sup> reportaron que la miel de *Heterotrigona itama* inhibió hasta un 50% de las células U-87 MG con dosis del 10%, destacando que la eficacia depende tanto de la especie de abeja como del tipo de línea celular.

El cáncer de mama se encuentra dentro de los cinco tipos de cáncer más frecuentes, a nivel mundial siendo la principal causa de muerte en mujeres.<sup>(20)</sup> La miel de abejas sin aguijón ejerció un efecto citotóxico sobre líneas celulares de cáncer de mama, la actividad fue más marcada contra las células positivas para receptores hormonales (MCF-7) que frente al cáncer de mama triple negativo (MDA-MB-231).<sup>(21)</sup>

La miel de las abejas sin aguijón contiene ácido cafeico y sus derivados, con efectos quimiopreventivos en modelos experimentales, además de propiedades antioxidantes y antiinflamatorias que podrían ser útiles en la prevención y complementar el tratamiento del cáncer.<sup>(22)</sup>

El potencial quimiopreventivo de la miel de *Trigona* sp. en ratas Sprague-Dawley inducidas con azoximetano, mostró una reducción significativa en la formación de criptas aberrantes sin efectos tóxicos en los animales, lo que sugiere que compuestos como los polifenoles y el éster fenílico del ácido cafeico podrían estar implicados en sus propiedades anticancerígenas.<sup>(17)</sup>

Los compuestos fenólicos presentes en la miel de abejas sin aguijón, como los polifenoles, también han demostrado inhibir la producción de óxido nítrico en células RAW 264.7 estimuladas con lipopolisacárido, lo que confirma su actividad antiinflamatoria y potencial anticancerígeno in vitro, especialmente en cáncer de mama.<sup>(21)</sup>

La actividad citotóxica de la miel de las abejas sin aguijón puede variar según la especie y el tipo de cáncer, su riqueza en flavonoides y compuestos fenólicos la posiciona como un recurso natural con propiedades antioxidantes y un notable potencial como tratamiento adyuvante en oncología.

En el cuerpo humano, la apoptosis tiene el papel de eliminar células anormales o dañinas y sirve como el mecanismo principal de supresión tumoral. En la mayoría de los cánceres, la desregulación de diferentes moléculas controla este evento, lo que dificulta la muerte celular. El objetivo principal de un agente anticancerígeno es revertir este proceso, eliminando así las células tumorales.<sup>(23)</sup>

Los compuestos bioactivos presentes en el propóleo han demostrado ejercer efectos anticancerígenos a través de mecanismos indirectos y multifacéticos. Estos incluyen la inhibición de la angiogénesis, la reducción de la proliferación celular y la inducción de la apoptosis, procesos fundamentales en la progresión y metástasis tumoral.<sup>(24)</sup> Esta acción subraya la sofisticación de los productos naturales y su potencial para interactuar con diversas vías moleculares implicadas en la carcinogénesis.

Según estudio realizado, los mecanismos moleculares, establecidos en el propóleo inducen a efectos citotóxicos en células cancerosas, detiene el ciclo celular e inicia procesos de apoptosis y autofagia. Estos

efectos se logran mediante la modulación de vías de señalización clave, incluyendo  $\beta$ -catenina, p53, NF $\kappa$ B, MAPK y ERK1, lo que impide eficazmente el avance tumoral.<sup>(25)</sup>

Diversos estudios han evidenciado la citotoxicidad del propóleo en líneas celulares de cáncer. Por ejemplo, dos especies de propóleos brasileños, *bipunctata* y *anthidioides*, han mostrado una notable actividad citotóxica contra células de melanoma humano (SKMEL-28).<sup>(26)</sup> De manera similar, el propóleo de Malasia (*Tetrigona apicalis*) ha inducido la apoptosis en células de cáncer de mama MCF7, un efecto atribuido a su contenido de compuestos fenólicos.<sup>(27)</sup>

El efecto citotóxico del propóleo de siete especies de abejas sin aguijón revelaron que los extractos etanólicos de propóleo de *H. fimbriata* presentaron una citotoxicidad potente contra las líneas celulares de cáncer de mama (MCF-7), cérvix (HeLa) y colon (Caco-2). El ácido mangiferónico, mostró valores de IC 50 de 96.76  $\mu$ M en MCF-7, >110.04  $\mu$ M en HeLa y >110.04  $\mu$ M en Caco-2, lo que sugiere su potencial para el desarrollo de fármacos anticancerígenos.<sup>(15)</sup>

Estudios de comparación de las sustancias químicas presentes en varios extractos de propóleos de estas abejas, comprobaron los mecanismos de acción y los perfiles de muerte celular en cada una de ellas, destacando el potencial anticancerígeno de estos propóleos de abejas sin aguijón. De manera similar, otros estudios confirmaron que la actividad biológica anticancerígena del propóleo de abejas sin aguijón es beneficiosa en enfermedades crónicas y sistémicas como el cáncer.<sup>(28, 29)</sup>

El potencial antitumoral del propóleo de abejas sin aguijón, fue identificado en 33 especies, donde se realizaron pruebas in vitro en una amplia gama de líneas celulares tumorales, incluyendo cáncer de mama, pulmón, ovario, hígado, entre otros. Compuestos como el  $\beta$ -amirina y la apigenina, aislados de en estos extractos, demostraron actividad citotóxica, inducción de apoptosis y detención del ciclo celular.<sup>(30)</sup>

Adicionalmente, el propóleo de *Trigona Sirindhorn* ha disminuido la viabilidad de células de cáncer de cabeza y cuello (HN30).<sup>(31)</sup> Estos hallazgos, aunque prometedores, resaltan la necesidad de una caracterización fitoquímica exhaustiva para correlacionar la composición específica del propóleo con su actividad biológica.

La investigación también ha explorado los efectos del propóleo de *Tetragonula pagdeni* en diversas líneas celulares de cáncer humano (KB, HepG2, CacoEL-2, SK), revelando una potente actividad anticancerígena con un bajo impacto en células normales. Esta selectividad es un atributo altamente deseable en cualquier agente terapéutico y podría estar relacionada con la presencia de componentes como la mangostina gamma y alfa.<sup>(32)</sup>

La capacidad del propóleo de *Populus nigra* para disminuir el volumen de células cancerosas de forma dependiente de la concentración refuerza su potencial como suplemento alimenticio funcional, lo que abre un campo de estudio interdisciplinario entre la nutrición, la farmacología y la salud pública.<sup>(33)</sup>

En Brasil, el propóleo de las especies *M. orbignyi*, *T. fiebrigi*, *S. depilis* y *M. q. anthidioides* mostraron perfiles de muerte celular similares y fueron capaces de promover muerte celular por necrosis y apoptosis tardía en células K562 (leucemia humana).<sup>(34)</sup> En un estudio realizado en las líneas de cáncer gástrico (SFA, MKN-45 y NUGC-4) evidenció, que la muerte apoptótica fue inducida por propóleo de la especie *T. biroi*, la cual se encuentra en Filipinas.<sup>(35)</sup>

Por otro lado, el geopropóleo de *Melipona mondury*, caracterizado por la presencia de terpenos y ácido gálico, ha demostrado actividad contra enfermedades inflamatorias, oxidativas, infecciosas y

neoplásicas.<sup>(36)</sup> La combinación de estos metabolitos explica la amplitud de actividades observadas (antiinflamatorias, antioxidantes, antimicrobianas y antineoplásicas), lo que convierte a este geopropóleo en una fuente natural para el desarrollo de agentes terapéuticos.

El extracto hidroetanólico de geoprópolis producido por *Melipona fasciculata* está compuesto de tanino hidrolizable, flavonoides glicosilados, antraquinona, catequina y sustancias triterpénicas que pueden estar relacionadas con efectos citotóxicos contra las líneas celulares A2780, ES2, A549, H460. Los extractos tienen alta preferencia por la inhibición de ciclooxigenasa-2, contribuyendo efectivamente a la actividad antitumoral.<sup>(37)</sup>

La geoprópolis producida por *M. fasciculata* tiene efectos citotóxicos mediados mediante la apoptosis y la activación de caspasa-3 escindida en células cancerosas, mostrando baja toxicidad contra las líneas celulares no malignas HUVEC. Este producto natural que exhibe propiedades anticancerígenas que deberían evaluarse más a fondo para mejorar las respuestas antitumorales de la quimioterapia y los beneficios a largo plazo en pacientes con cáncer.<sup>(37)</sup>

La selectividad del propóleo hacia las células cancerosas, con bajo daño a las células normales, es un principio que debe ser emulado en el desarrollo de nuevas terapias. Los hallazgos demuestran su capacidad para inhibir la angiogénesis, reducir la proliferación celular, inducir la apoptosis y modular vía de señalización clave en células cancerosas. Por otra parte, la variabilidad en la composición del geopropóleo, si bien presenta un desafío para su estandarización, también ofrece una oportunidad única para la investigación fitoquímica y farmacológica.

El polen recolectado por abejas sin aguijón, conocido también como pan de abeja, es una mezcla fermentada que contiene polen, enzimas salivales y miel regurgitada. Estudios recientes han identificado que este tipo de polen posee moléculas bioactivas con un notable potencial para reducir riesgos de cáncer, gracias a su contenido de compuestos antioxidantes y antiinflamatorios que contribuyen a la prevención del daño celular y la inhibición del crecimiento tumoral.<sup>(38)</sup>

El polen de abeja sin aguijón contiene un perfil equilibrado de aminoácidos libres, siendo la prolina y la serina los más abundantes.<sup>(39)</sup> En relación con los ácidos grasos, el ácido palmítico se encuentra en mayor proporción, seguido de ácido oleico, linoleico y linolénico.<sup>(40)</sup> También se han identificado minerales esenciales como potasio, fósforo, sodio, calcio y magnesio principalmente.

Químicamente, el polen de abejas sin aguijón posee una variedad de compuestos fenólicos, flavonoides y antioxidantes que interfieren en la proliferación celular tumoral y poseen actividad antiinflamatoria que reduce las condiciones favorables para el crecimiento del cáncer.<sup>(28)</sup> Además, el polen modula el sistema inmunológico al potenciar la respuesta inmune y permitir una mejor vigilancia contra células tumorales.<sup>(41)</sup>

Estudios *in vitro* evidencian que los extractos de polen de abejas sin aguijón inhiben el crecimiento de diversas líneas celulares tumorales y favorecen la apoptosis celular, a la vez que pueden mitigar efectos adversos de la quimioterapia.<sup>(42)</sup> Se ha observado que induce apoptosis en células de cáncer de mama humano (MCF-7) mediante la activación de la vía mitocondrial y la regulación positiva de proteínas proapoptóticas.<sup>(43)</sup>

Se evaluaron extractos de polen de abeja de siete especies de abejas sin aguijón contra líneas celulares de cáncer de mama (MCF-7), cervical (HeLa) y colorrectal (Caco-2) y los resultados indicaron que los extractos etanólicos de polen de abeja de *H. fimbriata* tenían una citotoxicidad más potente. El extracto de

polen de abeja de *H. fimbriata* presentó valores de IC50 de 96.76  $\mu\text{M}$  en células MCF-7, y superiores a 110.04  $\mu\text{M}$  en células HeLa y Caco-2.<sup>(15)</sup> Estos hallazgos sugieren un potencial significativo del polen de abeja, como agentes anticancerígenos.

También se ha reportado que este producto natural inhibe la proliferación de células de cáncer de colon humano (Caco-2) y células de cáncer cervical humano (HeLa) al detener el ciclo celular e inducir daño en el ADN. Además, estudios *in vivo* han mostrado que la suplementación con polen de abejas sin aguijón puede reducir el volumen tumoral e inhibir la metástasis en modelos animales de cáncer.<sup>(43)</sup> Estos hallazgos sugieren que tiene un gran potencial como agente anticancerígeno natural, ya sea solo o en combinación con la quimioterapia convencional.

Las extracciones de polen potencian la eficacia de fármacos quimioterapéuticos como el cisplatino e incrementan su efecto citotóxico en líneas celulares de cáncer de mama.<sup>(44)</sup> Además, se han identificado componentes fenólicos como el galato de metilo y el ácido gálico que participan en la reducción del crecimiento celular cancerígeno, lo que sugiere un posible uso adyuvante en terapias oncológicas.<sup>(41)</sup>

El polen de abejas sin aguijón emerge como un producto natural con un prometedor potencial terapéutico en la lucha contra el cáncer. Podría representar una valiosa adición a las estrategias terapéuticas existentes, ya sea como agente único o en combinación con tratamientos convencionales, abriendo nuevas vías para el desarrollo de terapias anticancerígenas naturales.

Productos como la miel, el propóleo, geopropóleo y el polen de abejas sin aguijón muestran efectos citotóxicos, promueven la apoptosis y afectan el ciclo celular en múltiples tipos de cáncer (mama, cérvix, colon, pulmón, ovario, hígado). Estos hallazgos reafirman el valor potencial de los productos de estas abejas como fuente para el desarrollo de nuevas terapias anticancerígenas y estimulan a realizar investigaciones en Cuba de dichos productos de la única especie de abejas sin aguijón (*Melipona beecheii*) presente en el país, de lo cual los autores de este estudio no lograron resultados en este sentido en la búsqueda bibliográfica.

## **V CONCLUSIONES**

El potencial terapéutico de los productos de las abejas sin aguijón (miel, el propóleo, geopropóleos y polen) demuestra una significativa acción en el cáncer como coadyuvantes en oncología, destacándose por su multifuncionalidad y perfil de seguridad favorable. Según la bibliografía consultada en este estudio, modelos experimentales, principalmente mediante la inducción de apoptosis e inhibición de la proliferación celular, han demostrado que su actividad se atribuye a compuestos bioactivos que actúan sinérgicamente sobre múltiples vías de señalización molecular, mostrando selectividad hacia células cancerosas. La eficacia varía según la especie de abeja y el producto, destacando su potencial como terapia complementaria para potenciar tratamientos convencionales. Se requieren estudios preclínicos y ensayos clínicos que validen su eficacia y seguridad en humanos.

## **VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Arceo-Martínez MT, López-Meza JE, Ochoa-Zarzosa A, Palomera-Sanchez Z. Estado actual del cáncer de mama en México: principales tipos y factores de riesgo. Gac. Mex. Oncol. [Internet].

2021[citado 25 Sep 2025]; 20(3): 101-110. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2565-005X2021000300101&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2021000300101&lng=es)

2. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancer in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024 [cited 2025 Sep 25]; (3):229-263. Available from: <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
3. International Agency for Research on Cancer. Cancer in Latin America and the Caribbean [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 25]. Available from: <https://canceratlas.cancer.org/burden-of-cancer/cancer-in-latin-america-and-the-caribbean/>
4. Ferlay J, Ervik M, Lam F, Laversanne M, Colombet M, Mery L, et al. Global Cancer Observatory: Cancer Today [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer; 2024[cited 2025 Sep 25]. Latin America and the Caribbean Fact Sheet. Available from: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/-latinamerica-and-the-caribbean-fact-sheet.pdf>
5. Organización Panamericana de la Salud. Cáncer [Internet]. [citado 25 Sep 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/cancer>
6. International Agency for Research on Cancer. Cuba Fact Sheet. Global Cancer Observatory [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 25]. Available from: <https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/populations/192-cuba-fact-sheet.pdf>
7. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario estadístico de Salud [Internet]. 2022. La Habana: MINSAP; 2023 [citado 25 Sep 2025]. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/ucmvc/files/2023/10/Anuario-Estad%C3%ADstico-de-Salud-2022-Ed-2023.pdf>
8. Pucci CC, Martinelli G, Ciofani G. Innovative approaches for cancer treatment: current perspectives and new challenges, *Ecanceler medical science.* [Internet]. 2019 [cited 2025 Sep 25]; 13: 961. Available from: <https://doi.org/10.3332/ECANCER.2019.961>
9. Bailly C. Anticancer properties and mechanism of action of the quassinoid ailanthone. *Phytother Res.* [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 25]; 34(9):2209-15. Available from: <https://doi.org/10.1002/ptr.6682>
10. Nugitrangson P, Puthong S, Iempridee T, Pimtong W, Pornpakakul S, Chanchao C. In Vitro and in Vivo Characterization of the Anticancer Activity of Thai Stingless Bee (*Tetragonula laeviceps*) Cerumen. *Exp Biol Med (Maywood).* [Internet]. 2016 [cited 2025 Sep 25]; 241(2):166-76. Available from: <https://doi.org/10.1177/1535370215599056>
11. Al-Hatamleh MAI, Boer JC, Wilson KL, Plebanski M, Mohamud R, Mustafa MZ. Antioxidant-Based Medicinal Properties of Stingless Bee Products: Recent Progress and Future Directions. *Biomolecules.* [Internet]. 2020[cited 2025 Sep 25]; 10(6):923. Available from: <https://doi.org/10.3390/biom10060923>
12. Gajger IT, Lucic B, Skoric M, Adamov D, Draskovic B, Zecevic M, et al. Antioxidant Activity of Honey Bee Products. *Antioxidants (Basel).* [Internet]. 2025 [cited 2025 Sep 25]; 14(2):368. Available from: <https://doi.org/10.3390/antiox14020368>

13. Ismail WIW, Hussin NN, Mazlan SNF, Hussin NH, Radzi MNFM. Physicochemical Analysis, Antioxidant and Anti Proliferation Activities of Honey, Propolis and Beebread Harvested from Stingless Bee. IOP Conf Ser: Mater Sci Eng. [Internet]. 2018 [cited 2025 Sep 25]; 440 (1): 012048. Available from: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/440/1/012048>
14. Zulkafli AZ, Mohd Isa NS, Ahmad F, Islamiah MN, Yusof HM. Quality Characteristics, Antioxidant and Anticancer Potential of Stingless Bee Honey and Honeybee Honey from Similar Environmental Conditions. IIUM Med J Malays. [Internet]. 2021[cited 2025 Sep 25]; 20(4):29-36. Available from: <https://doi.org/10.31436/IMJM.V20I4.1753>
15. Arung ET, Ramadhan R, Khairunnisa B, Amen Y, Matsumoto M, Nagata M, et al. Cytotoxicity effect of honey, bee pollen, and propolis from seven stingless bees in some cancer cell lines. Saudi J Biol Sci. [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 25]; 28(12):7182-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.08.017>
16. Ahmad F, Seerangan P, Mustafa MZ, Osman ZF, Abdullah JM, Idris Z. Anti-Cancer Properties of Heterotrigena itama sp. Honey Via Induction of Apoptosis in Malignant Glioma Cells. Malays J Med Sci. [Internet]. 2019 [cited 2025 Sep 25]; 26(2):30-9. Available from: <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.2.4>
17. Yazan LS, Muhamad Zali MFS, Ali RM, Zainal NA, Esa N, Sapuan S, et al. Chemopreventive Properties and Toxicity of Kelulut Honey in Sprague Dawley Rats Induced with Azoxymethane. Biomed Res Int. [Internet]. 2016 [cited 2025 Sep 25]; 2016:4036926. Available from: <https://doi.org/10.1155/2016/4036926>
18. Mahmood R, Asif JA, Shahidan WNS. Stingless-Bee (*Trigona itama*) Honey Adversely Impacts the Growth of Oral Squamous Cell Carcinoma Cell Lines (HSC-2). Eur J Integr Med. [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 25]; 37:101162. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101162>
19. Kustiawan PM, Puthong S, Arung ET, Chanchao C. In vitro cytotoxicity of Indonesian stingless bee products against human cancer cell lines. Asian Pac J Trop Biomed. [Internet]. 2014[cited 2025 Sep 25]; 4(7):549-56. Available from: <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014APJTB-2013-0039>
20. González-Hernández BM, Roldán-Ocampo X, Bautista-Díaz ML, Reyes-Jarquín K. Calidad de vida y estrategias de afrontamiento al estrés en mujeres con cáncer de mama. Educ Salud Bol Cient Inst Cienc Salud Univ Autónoma Estado Hidalgo. [Internet]. 2020[citado 25 Sep 2025]; 8(16):129-34. Disponible en: <https://doi.org/10.29057/icsa.v8i16.5585>
21. Badrulhisham NSR, Hamid Ab SNP, Ismail MAH, Yong YK, Zakuan NM, Harith HH, et al. Harvested Locations Influence the Total Phenolic Content, Antioxidant Levels, Cytotoxic, and Anti-Inflammatory Activities of Stingless Bee Honey. J Asia-Pac Entomol. [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 25]; 23(4):950-6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.08.004>
22. Campos JF, Mena GF, Mena A, Jiménez C, Arredondo F, Pérez K, et al. Stingless Bee Propolis: New Insights for Anticancer Drugs. Evid Based Complement Alternat Med. [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 25]; 2021: 8387420. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/8387420>
23. Sepúlveda CO, Núñez A, Torres L, Guzmán L, Wehinger S. Antitumor activity of propolis: recent advances in cellular perspectives, animal models and possible applications. Food Rev Int. [Internet].

2020[cited 2025 Sep 25]; 36(5):429-55. Available from: <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1649689>

24. Doi K, Fujioka M, Sokuza Y, Ohnishi M, Gi M, Yamauchi K, et al. Chemopreventive Action by Ethanol-Extracted Brazilian Green Propolis on Post-Initiation Phase of Inflammation-Associated Rat Colon Tumorigenesis. *In Vivo*. [Internet]. 2017 [cited 2025 Sep 25]; 31(2):187-97. Available from: <https://doi.org/10.21873/invivo.11044>
25. Altabbal S, Athamnah K, Rahma A, Al-Hunaiti A, Al-Halaseh LK, Al-Hussaini M. Propolis: a detailed insight of its anticancer molecular mechanisms. *Pharmaceuticals (Basel)*. [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 25]; 16(3):450. Available from: <https://doi.org/10.3390/ph16030450>
26. Cisilotto J, Sandjo LP, Faqueti LG, Fernandes H, Joppi D, Biavatti MW, et al. Cytotoxicity mechanisms in melanoma cells and UPLC-QTOF/MS2 chemical characterization of two Brazilian stingless bee propolis: uncommon presence of piperidinic alkaloids. *J Pharm Biomed Anal*. [Internet]. 2018[cited 2025 Sep 25]; 149: 502-11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2017.11.038>
27. Mohamed WAS, Ismail NZ, Muhamad M, Omar EA, Tawfik MM, Alharbi S, et al. Q-TOF LC-MS compounds evaluation of propolis extract derived from Malaysian stingless bees, *Tetrigona apicalis*, and their bioactivities in breast cancer cell, MCF7. *Saudi J Biol Sci*. [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 25]; 29(10):103403. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103403>
28. Campos JF, dos Santos HF, Bonamigo T, Domingues NLC, de Souza KP, dos Santos EL. Stingless Bee Propolis: New Insights for Anticancer Drugs. *Oxid Med Cell Longev*. [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 25]; 2021: 2169017. Available from: <https://doi.org/10.1155/2021/2169017>
29. Zuhendri F, Perera CO, Chalasani K, Tandean S, Abdullah R, Herman H, et al. Propolis of stingless bees for the development of novel functional food and nutraceutical ingredients: A systematic scoping review of the experimental evidence. *J Funct Foods*. [Internet]. 2022 [cited 2025 Sep 25]; 88: 104902. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104902>
30. Lopes AJO. Antitumor Potential of Stingless Bee Propolis and Geopropolis. *Encyclopedia*. [Internet]. 2021[cited 2025 Sep 25]; 1(4):1104-16. Available from: <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040083>
31. Utispan K, Chitkul B, Koontongkaew S. Cytotoxic activity of propolis extracts from the stingless bee *Trigona sirindhornae* against primary and metastatic head and neck cancer cell lines. *Asian Pac J Cancer Prev*. [Internet]. 2017 [cited 2025 Sep 25]; 18(4):1051-5. Available from: <https://doi.org/10.22034/APJCP.2017.18.4.1051>
32. Vongsak B, Chonanant C, Machana S. In vitro cytotoxicity of Thai stingless bee propolis from Chanthaburi orchard. *Walailak J Sci Technol*. [Internet]. 2017 [cited 2025 Sep 25]; 14(9):741-7. Available from: <https://wjst.wu.ac.th/index.php/wjst/article/view/2265>
33. Guzelmeric E, Sipahi H, Özhan Y, Yılmaz H, Aydın A, Yesilada E. Comprehensive estrogenic/antiestrogenic, anticancer, mutagenic/anti-mutagenic, and genotoxic/antigenotoxic activity studies on chemically characterized black poplar and Eurasian aspen propolis types. *J Pharm Biomed Anal*. [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 25]; 226: 115241. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpba.2023.115241>

34. Bonamigo T, Campos JF, Alfredo TM, Balestieri JBP, Cardoso CAL, de Picoli Souza K, et al. Antioxidant, cytotoxic, and toxic activities of propolis from two native bees in Brazil: *Scaptotrigona depilis* and *Melipona quadrifasciata anthidioides*. *Oxid Med Cell Longev*. [Internet]. 2017[cited 2025 Sep 25]; 2017: 1038153. Available from: <https://doi.org/10.1155/2017/1038153>
35. Desamero MJ, Kakuta S, Tang Y, Chambers JK, Uchida K, Nomura N, et al. Tumor-suppressing potential of stingless bee propolis in in vitro and in vivo models of differentiated-type gastric adenocarcinoma. *Sci Rep*. [Internet]. 2019 [cited 2025 Sep 25]; 9(1):19635. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56065-y>
36. dos Santos TLAD, Queiroz RF, Sawaya ACHF, Lopez BG, Soares MBP, Bezerra DP, et al. *Melipona mondury* produces geopropolis with antioxidant, antibacterial and antiproliferative activities. *An Acad Bras Cienc*. [Internet]. 2017[cited 2025 Sep 25]; 89(3 Suppl):2247-59. Available from: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160392>
37. Rocha-Barboza J, Nascimento-Pereira FA, Amphiphio-Fernandes R, Costa-Vasconcelos C, Sousa-Cartágenes MS, Oliveira-Lopes AJ, et al. Cytotoxicity and Pro-Apoptotic, Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Geopropolis Produced by the Stingless Bee *Melipona fasciculata* Smith. *Biology (Basel)*. [Internet]. 2020[cited 2025 Sep 25]; 9 (10):292. Available from: <https://doi.org/10.3390/biology9100292>
38. Mohammad SM, Mahmud-Ab-Rashid NK, Zawawi N. Stingless Bee-Collected Pollen (Bee Bread): Chemical and Bioactive Properties. *Molecules*. [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 25]; 26(4): 957. Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules26040957>
39. Biluca FC, Bernal J, Valverde S, Ares AM, Gonzaga LV, Oliveira Costa AC, et al. Determination of Free Amino Acids in Stingless Bee (*Meliponinae*) Honey. *Food Analytical Methods*. [Internet]. 2019 [cited 2025 Sep 25]; 12: 902-907. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12161-019-01422-w>
40. de Jesus Oliveira D, dos Santos DR, Andrade BR, do Nascimento AS, da Silva MO, da Cruz Mercês C, et al. Botanical origin, microbiological quality and physicochemical composition of the *Melipona scutellaris* pot-pollen (“samburá”) from Bahia (Brazil) Region. *Journal of Apicultural Research*. [Internet]. 2020 [cited 2025 Sep 25]; 60(3): 1-13. Available from: <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1756576>
41. Anjum SI, Anjum A, Khan RA, Hussain A, Nasir A, Farooq U. El polen de abeja como suplemento alimentario y remedio natural: un estudio de revisión. *Front Nutr*. [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 25]. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1371672>
42. Omar WAW, Aziz SA, Nagorr NH. Malaysian stingless bee pollen potentiates the effect of cisplatin on breast cancer cell lines. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. [Internet]. 2016 [cited 2025 Sep 25]; 6(4): 313-319. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221169116300211>
43. Setyawan AB, Rao USM, Sairazi NSM. Therapeutic Potential of Stingless bee Pollen: A Review. *Res J Pharm Technol*. [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 25]; 16(5):2549-6. Available from: <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2023.00419>

44. Algethami JS, Al-Gashm AA, Alchalabi HA, Bashamboo A, Saad K, Alqurashi AR. Efectos del extracto de polen de abeja sin aguijón de Malasia en líneas celulares de cáncer de mama y su sinergia con cisplatino. *Asian Pac J Trop Biomed.* [Internet]. 2022 [citado 25 Sep 2025]; 12 (5): 231-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2022.04.004>