

Compuestos bioactivos presentes en geopropóleos de *Melipona beecheii* y su potencial uso en la medicina tradicional

El interés actual por estudios con productos naturales, ha llevado a realizar investigaciones con geopropóleos. Este producto natural producido por especies de abejas sin aguijón (meliponinos), resulta de una mezcla de material resinoso vegetal, arcilla y secreciones salivales. Estudios farmacológicos realizados con extractos de geopropóleos de *Melipona beecheii*, han demostrado sus propiedades anticancerígenas, antimicrobianas y antioxidantes, las cuales se relacionan con la presencia de diversos compuestos bioactivos. Debido a sus propiedades terapéuticas, este producto natural puede ser considerado como una potencial alternativa dentro de la medicina tradicional maya.

Palabras clave:
Abeja sin aguijón,
actividad antimicrobiana,
fenoles, flavonoides,
propiedades terapéuticas.

ÁNGEL D. HERRERA-ESPAÑA¹, OMAR A. PEÑA-MORÁN¹ Y
ROGER G. CAUICH-KUMUL^{1,2}

¹Departamento de Ciencias Farmacéuticas, División de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, Av. Erick Paolo Martínez s/n. esquina Av. 4 de marzo; Colonia Magisterial, 77039, Chetumal, Quintana Roo, México.

²roger.cauich@uqroo.edu.mx

Desde la antigüedad, el ser humano ha aprovechado los recursos naturales y ha empleado su conocimiento sobre la medicina tradicional, para la solución y/o tratamiento de diversas enfermedades (Corzo 2012). Se ha considerado que los productos de origen natural, son fuentes importantes para el descubrimiento y desarrollo de fármacos que permiten el tratamiento de diferentes afecciones. En este sentido, la búsqueda de moléculas orgánicas cada vez más potentes y menos tóxicas, ha cobrado gran relevancia en los últimos años, en donde los metabolitos secundarios, especialmente de plantas, son consideradas una fuente prometedora para la selección de compuestos con interés farmacológico (Kibble *et al.* 2015; Kumar *et al.* 2019). Dentro de los productos naturales, la miel y el geopropóleo elaborado por la abeja sin aguijón *Melipona beecheii* Bennet (Figura 1), ha recibido gran atención por los grupos de investigadores debido a su amplia actividad farmacológica (Rao *et al.* 2016). El geopropóleo (Figura 2) es un producto natural que se caracteriza por ser una mezcla de resinas de plantas, exudados de árboles, secreciones salivales, cera, arcilla o tierra, la cual emplean las abejas del género *Melipona* en sus colmenas para sellar pequeñas grietas, prevenir la entrada de aire, de parásitos o de pequeños animales, así como para evitar el crecimiento de microorganismos de origen bacteriano y fúngico. Esta propiedad antibacteriana y antifúngica es debido a la presencia de compuestos bioactivos (moléculas orgánicas presentes en las plantas y alimentos en pequeñas cantidades), a los que se les han atribuido muchas de sus propiedades farmacológicas, entre las que destacan las anticancerígenas, antioxidantes y antimicrobianas (Pereira *et al.* 2020).

@CICYoficial    

 GOBIERNO DE
MÉXICO

    gob.mx

Una de las principales diferencias con el propóleo elaborado por *Apis mellifera* L., es que estas abejas no mezclan las resinas colectadas con materiales como tierra y restos vegetales (Salatino *et al.* 2005).



Figura 1. Abeja reina y obreras de *Melipona beecheii* de una colmena de Maxcanú, Yucatán (Fotografía: Roger Cauch Kumul).

En algunos estudios realizados en México y en Sudamérica (Brasil), se han identificado más de 600 compuestos bioactivos en el geopropóleo de muchas especies del género *Melipona*, principalmente terpenoides y compuestos fenólicos, de estos últimos destacan los fenoles y flavonoides totales, que poseen actividad antimicrobiana frente a patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, bacterias causantes de infecciones en la piel e infecciones gastrointestinales, así como actividad antifúngica frente a *Candida albicans*, hongo causante de infecciones vaginales (Al-Hatamleh *et al.* 2020). En este sentido, se ha determinado que principal-

mente los flavonoides totales tienen la propiedad de eliminar a estos microorganismos, o dificultar la difusión de las toxinas bacterianas que causan los distintos malestares en el cuerpo.



Figura 2. Geopropóleo crudo de *Melipona beecheii* resultado de la mezcla de exudados de plantas, tierra o arcilla y saliva de las abejas (Fotografía: Roger Cauch Kumul).

Por otro lado, una de las propiedades terapéuticas atribuidas al geopropóleo de *Melipona beecheii*, es su capacidad para neutralizar (detener) la actividad de radicales libres (moléculas que causan daño en el cuerpo) (Cauch *et al.* 2015). Muchos compuestos bioactivos como los fenoles y flavonoides totales reportados en este producto, poseen propiedades captadoras de radicales libres (RL), lo que les confiere su actividad antioxidante. Los RL son átomos que tienen un electrón (e) libre o desapareado con capacidad de aparearse, por lo que son muy reactivos. Tienen la capacidad de reaccionar con todo lo que esté a su alrededor, provocando un gran daño a las



Figura 3. Ejemplo de recurso floral donde pecorea la *Melipona beecheii* (Fotografía: Jorge Ramírez Pech).



Figura 4. Meliponario con jobones tradicionales, ubicado en la localidad de Tankuché, Campeche (Fotografía: Roger Cauich Kumul).

moléculas y a las membranas celulares generando estrés oxidativo y posible cáncer (León *et al.* 2019). Se ha demostrado que las células del cuerpo poseen una capacidad limitada para contrarrestar la actividad de los radicales libres, por lo tanto, la ingestión de antioxidantes de origen natural como los compuestos bioactivos, podría ayudar a la protección de las células y por tanto su función fisiológica, debido a que los radicales libres están asociados con el envejecimiento prematuro (Zhang *et al.* 2016).

Los compuestos bioactivos presentes en el geopropóleo de *M. beecheii* varían de acuerdo al recurso vegetal (Figura 3), a las características geográficas, altitud, latitud y al clima disponible donde las colonias se encuentran ubicadas (Figura 4) (Torres *et al.* 2018). En la actualidad, aún existe poco

conocimiento sobre la composición química y sobre las propiedades terapéuticas de este producto natural producido por las abejas sin aguijón (Valero *et al.* 2020). Investigaciones químicas y biológicas han demostrado que los compuestos presentes en el geopropóleo, poseen alto potencial para ser considerados como productos alopáticos por sus efectos terapéuticos y menos tóxicos. Los estudios sugieren que puede emplearse como un potente y efectivo “alimento” funcional en la medicina tradicional, debido a que se ha observado que pueden ser usados en la fitoterapia y en la dieta por sus resultados positivos a la salud (Gabriele *et al.* 2015). Sin embargo, a pesar de los avances en las investigaciones farmacológicas *in vitro* e *in vivo* empleando eritrocitos humanos y modelos animales (dos Santos *et al.* 2017), aún se requieren

de estudios clínicos en humanos que permitan determinar la seguridad y eficacia del geopropóleo o sus derivados, lo cual sugiere otras vías para el estudio y aplicación de este tipo especial de propóleo en diversas áreas de la medicina.

El geopropóleo de *M. beecheii* se ha utilizado terapéuticamente desde la antigüedad en la medicina tradicional; sin embargo, la composición química y actividad farmacológica de sus compuestos bioactivos aún están siendo evaluados. A pesar de que se ha evidenciado una amplia gama de propiedades terapéuticas, como antimicrobiana, antioxidante, hepatoprotector, anticancerígeno, los estudios clínicos en humanos representan un verdadero reto para la comunidad científica, a pesar de que los estudios *in vitro* e *in vivo* han demostrado que este producto natural es ampliamente utilizado en la medicina tradicional maya.

Referencias

- Al-Hatamleh M.A., Boer J.C., Wilson K.L., Plebanski M., Mohamud R. y Mustafa M.Z. 2020.** Antioxidant-Based Medicinal Properties of Stingless Bee Products: Recent Progress and Future Directions. *Biomolecules* 10(6): 923. <https://doi.org/10.3390/biom1006092>
- Cauich R., Ruiz J.C., Ortíz E. y Segura M.R. 2015.** Potencial antioxidante de la miel de *Melipona beecheii* y su relación con la salud: una revisión. *Nutrición Hospitalaria* 32(4):1432-1442.
- Corzo D.C. 2012.** Evaluación de la actividad antimicrobiana del extracto etanólico de *Cestrum buxifolium* Kunth. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas* 43(13): 81-86.
- dos Santos H.F., Ferreira J., dos Santos C., Perrella J.B., Brentan D., Carollo C.A., de Picoli K., Miranda L. y dos Santos L. 2017.** Chemical profile and antioxidant, anti-inflammatory, antimutagenic and antimicrobial activities of geopropolis from the stingless Bee *Melipona orbignyi*. *International Journal of Molecular Sciences* 18: 953. <https://doi.org/10.3390/ijms-18050953>
- Gabriele M., Parri E., Felicioli A., Sagona S., Pozzo L., Biondi C., Domenici V. y Pucci L. 2015.** Phytochemical composition and antioxidant activity of Tuscan bee pollen of different botanic origins. *Italian Journal of Food Science* 27: 248-259.
- Kibble M, Saarinen N., Tang J., Wennerberg K., Makela S. y Aittokallio T. 2015.** Network pharmacology applications to map the unexplored target space and therapeutic potential of natural products. *Natural Product Reports* 32:1249-1266.
- Kumar A., Premoli M., Aria F., Bonini S.A., Maccarinelli G., Gianoncelli A., Memo M. y Mastinu A. 2019.** Cannabimimetic plants: are they new cannabinoidergic modulators? *Planta* 249: 1681-1694.
- León M.L., Cedeño R., Rivero R., Rivero J., García D. y Bordón L. 2018.** La teoría del estrés oxidativo como causa directa del envejecimiento celular. *Medisur* 16(5): 699-710 (citado 26 Nov 2019) <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v16n5/ms12-516.pdf>
- Pereira L.R., Salatino M.L. y Salatino A. 2020.** Production of propolis and geopropolis by stingless bees. *MOJ Food Processing and Technology* 8(1):1-3. <http://medcraveonline.com-/mojftp-/mojftp-08-00234.pdf>
- Rao P.V., Krishnan K.T., Salleh N. y Gan S.H. 2016.** Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: A comparative review. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 26: 657-664.
- Salatino A., Teixeira E.W., Negri G. y Message D. 2005.** Origin and chemical variation of brazilian propolis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2:33-38.
- Torres A.R., Sandjo L.P., Friedemann M.T., Tomazzoli M.M., Maraschin M., Mello C.F. y**

Santos A.R. 2018. Chemical characterization, antioxidant and antimicrobial activity of propolis obtained from *Melipona quadrifasciata* and *Tetragonisca angustula* stingless bees. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 51(6): e7118. <https://doi.org/10.1590/1414-431X20187118>

Valero M., Gomes N., Barretto A. y Moraes V. 2020. A review of the potential therapeutic and cosmetic use of propolis in topical formulations.

Journal of Applied Pharmaceutical Science 10(1): 131-141. https://www.japsonline.com/admin/php/uploads/3046_pdf.pdf

Zhang J., Shen X., Wang K., Cao X., Zhang C., Zheng H. y Hu F. 2016. Antioxidant activities and molecular mechanisms of the ethanol extracts of *Baccharis propolis* and *Eucalyptus propolis* in RAW64.7 cells. *Pharmaceutical Biology* 54(10):2220-2235.

Desde el Herbario CICY, 15: 33–37 (16-febrero-2023), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Ivón M. Ramírez Morillo, Diego Angulo y Néstor E. Raigoza Flores. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 x 32 y 34 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97205, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 16 de febrero de 2023. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.