

## El **K'aakalché** (*Diospyros anisandra*), una especie con alto valor farmacéutico

La flora de la península de Yucatán está constituida por alrededor de 2200 especies de plantas vasculares, de las cuales un número muy pequeño de especies ha sido objeto de estudios farmacológicos. Aunque algunas especies nativas han sido estudiadas, hoy queremos llamar su atención hacia la familia Ebenaceae, en particular su único género local, *Diospyros*. En la península, existen varias especies de este género entre las que sobresalen las comestibles como el taúch (*Diospyros nigra*) y las medicinales como el *k'aakalché* (*Diospyros anisandra*). Esta última especie es de distribución restringida a la península de Yucatán y a Cuba, y sus hojas son usadas en la medicina tradicional maya para el tratamiento de la sarna y los granos. Además de sus usos medicinales, se han descubierto cada vez más una diversidad de actividades farmacológicas de sus principios activos como antimicrobianos, antifúngicos, antimicobacterianos, antivirales, antihelmínticos, antioxidantes y acaricidas, entre otros.

Palabras clave:  
Actividad biológica,  
antituberculoso, antiviral,  
fitoquímica.

ROCÍO BORGES-ARGÁEZ, BLANCA MARINA VERA-KU, MARI TOÑA JUÁREZ-MÉNDEZ, IVÁN CHAN-ZAPATA, GLORIA JIMÉNEZ-ALCALÁ, FRANCISCO CHIMAY Y LILIA EMMA CARRILLO SÁNCHEZ

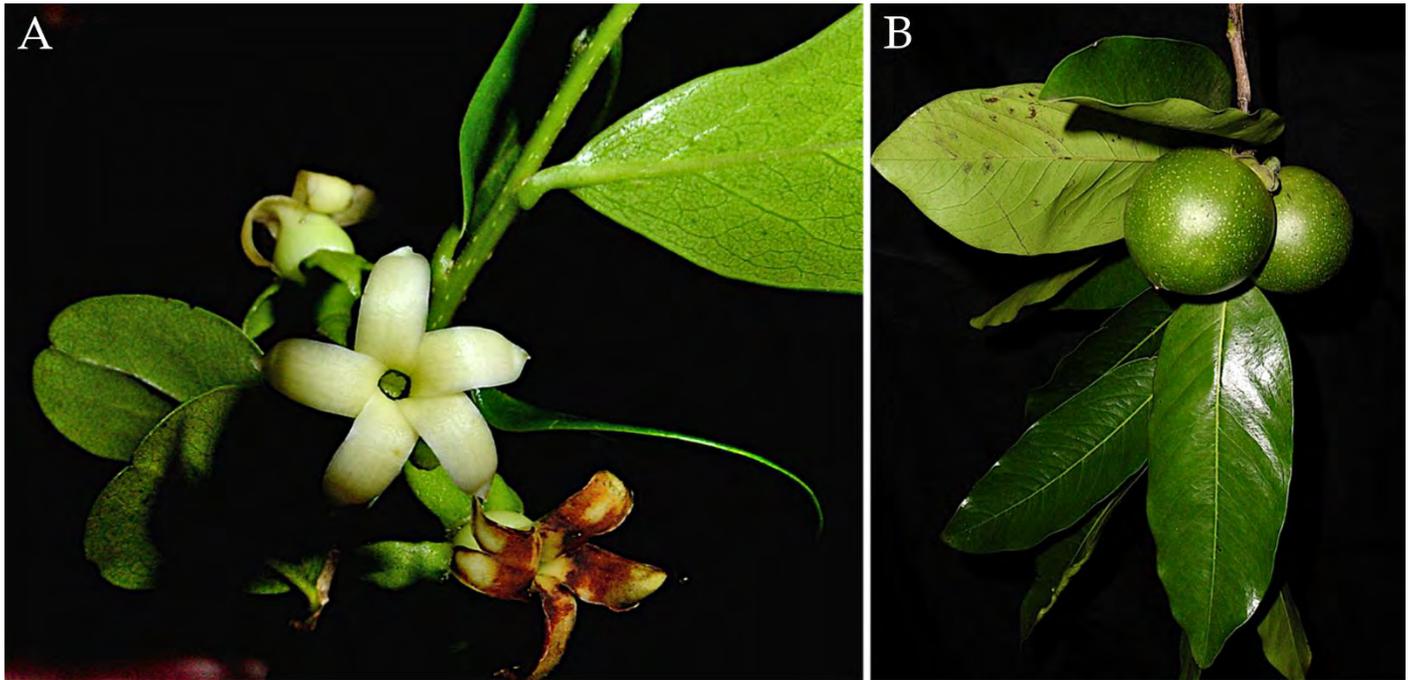
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Calle 43  
No. 130 x 32 y 34, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97205,  
Mérida, Yucatán, México.  
[rborges@cicy.mx](mailto:rborges@cicy.mx)

Existen relativamente pocas especies del género *Diospyros* L. en la península de Yucatán, en total 7 taxones: *D. bumelioides* Standl., *D. campechiana* Lundell (cafetillo de playa, zapotito), *D. nigra* (J.F. Gmel.) Perr. (*taúch*), *D. salicifolia* Humb. & Bonpl. ex Willd., *D. tetrasperma* Sw., *D. yatesiana* Standl. ex Lundell (palo prieto, *boox éelemuy*, *boox sibul*, *boox siliil*) y *D. anisandra* S.F. Blake (Figura 1A). El nombre genérico “*Diospyros*” significa: fruto divino o fruto de los dioses. Sin embargo, sólo *D. campechiana*, *D. nigra* y *D. yatesiana* poseen frutos considerados comúnmente como comestibles, de los cuales el más conocido es el *taúch* (Figura 1B). Este fruto era muy popular para la generación de los abuelos y se toma masticando el fruto con la mano en agua o jugo de naranja y agregando azúcar al gusto. La bebida resultante es de sabor exótico, pero la favorita de los niños es cuando se prepara con jugo de naranja dulce. Además, los abuelos dicen que este refresco es muy nutritivo.

Las especies de *Diospyros* que se encuentran en la península de Yucatán aún no han sido registradas completamente y aún falta información relacionada con su distribución y fotografías de sus flores, frutos y semillas.

De todas las especies de la península tenemos particular interés por *Diospyros anisandra*. Esta especie es única de Yucatán, Guatemala y Cuba, donde comúnmente se le conoce como *k'aa-kalché* o *xnob che'*, que significa “madera amarga”. Es un arbusto o árbol pequeño de hasta 6 m de altura, con ramas cortas y hojas agrupadas, de 2 a 6 cm de largo y de 1.2 a 3 cm de ancho. Las inflorescencias tienen de una a dos flores y frutos con forma de globo de aproximadamente 1 cm de diámetro (Méndez-González et al. 2012).

Editores responsables: Germán Carnevali Fernández-Concha y José Luis Tapia Muñoz



**Figura 1A.** Flores de *k'aakalché* (*Diospyros anisandra* S.F. Blake). **B.** Frutos de *taúch* (*Diospyros nigra* (J.F. Gmel.) Perr.). (Fotografías: Germán Carnevali Fernández-Concha).

En la medicina tradicional maya esta especie se usa para el tratamiento de granos (Méndez-González *et al.* 2012) y problemas dermatológicos como la sarna o lesiones inflamatorias (Ankli *et al.* 2002); también se aplica la corteza hervida en agua en el caso de hemorragias fuertes (Méndez-González *et al.* 2012).

**¿Qué contiene el *K'aakalché*?:** Las partes estudiadas (hojas, flores, fruto, corteza y raíz), contienen principalmente dos tipos de compuestos, clasificados en términos fitoquímicos como quinonas (que le dan el sabor amargo a esta especie) y terpenos (compuestos conocidos por sus propiedades aromáticas y presentes en diversas plantas). Hasta el momento se han identificado más de 20 compuestos químicos en la especie, siendo la raíz la parte menos estudiada (Uc-Cachón *et al.* 2013, Cetina-Montejo *et al.* 2019, Juárez-Méndez *et al.* 2021).

Es tal el contenido de quinonas de esta especie, que se debe tener especial cuidado en el manejo de los troncos o corteza ya que, al contacto con la piel, ésta es teñida de un color anaranjado que cambia a negro y este color puede perdurar hasta un mes en la piel. Esto es debido a que, en contacto con la piel, estos componentes se unen a las proteínas de nuestra piel, causando este efecto colorido. Algunos de los componentes coloridos (quinonas) aislados

en esta especie, han recibido nombres comunes como son plumbagina, droserona, maritinona, eliptinona, isoshinanolona; todos presentan propiedades tintóreas. Entre otros compuestos está el uvaol, compuesto de tipo terpeno identificado en el fruto de esta especie, el cual es interesante ya que éste compuesto se encuentra también en el aceite de oliva extra virgen, siendo la primera vez en ser identificado en esta especie. Los esteroides (fitoesteroides), son otro tipo de compuestos presentes en esta especie; estos compuestos están ampliamente distribuidos en la naturaleza. El fitoesterol que se ha identificado mayoritariamente en esta especie es el  $\beta$ -sitosterol (Uc-Cachón *et al.* 2013, Juárez-Méndez *et al.* 2021).

**Actividades farmacológicas del *K'aakalché*:** A pesar de que el extracto de *Diospyros anisandra* está constituido por numerosos compuestos químicos, pocos trabajos han reportado la actividad farmacológica de esta especie vegetal. Algunos de estos estudios han descrito la actividad de extractos de hojas contra células cancerígenas y diversos microorganismos; así como su efecto antiinflamatorio (Ankli *et al.* 2002). Por otro lado, los extractos de corteza han demostrado actividad contra garrapatas (acaricida) y parásitos intestinales (antihelmíntica) de importancia en la ganadería (Flota-Burgos *et al.* 2020).

Asimismo, el extracto de la corteza ha demostrado inhibir el crecimiento de hongos y bacterias de importancia en la salud humana y en la agricultura (Borges-Argáez *et al.* 2007, Uc-Cachón *et al.* 2014).

Entre otros estudios destacan los trabajos realizados con los compuestos identificados en fruto, corteza y raíz contra el virus de la gripe (influenza) (Juárez-Méndez *et al.* 2021, Cetina-Montejo *et al.* 2019). En 2019, Cetina-Montejo y colaboradores demostraron que un compuesto de tipo quinona (denominado epóxido de zeylanona), que se encuentra en forma de cristales color amarillo, posee la capacidad de reducir el número de partículas virales de influenza A y B. Lo anterior es de suma importancia debido a que los virus de influenza son causantes de graves problemas de salud pública, ocasionando epidemias anuales y algunas pandemias a lo largo de la historia, la más reciente ocurrida en 2009 en nuestro país.

Como potencial fármaco, el epóxido de zeylanona ha sido evaluado en distintos ensayos de seguridad farmacológica, ensayos que realizan las industrias farmacéuticas para evaluar la inocuidad y los potenciales efectos secundarios que podrían presentar compuestos prometedores y candidatos a fármacos. Hasta el momento los resultados han sido prometedores, lo que lo posiciona como candidato a estudios en modelos animales de influenza y posteriormente, en estudios clínicos en humanos (datos no publicados).

Por todo lo anterior, el potencial farmacológico de esta sencilla planta del monte y que frecuentemente se elimina de los terrenos para construcción, es sobresaliente siendo una fuente de compuestos activos, por lo que es de especial importancia su conservación.

**Agradecimientos:** Mary Toña Juárez Méndez (no. becario 160127), Iván Chan Zapata (no. becario 787552) y Gloria Jiménez Alcalá (no. becario 947028) agradecen al CONACYT por la beca de posgrado otorgada. Así también se agradece al Fondo Sectorial CONACYT Ciencia Básica por el apoyo financiero al proyecto con clave A1-S-27652. Especial agradecimiento al Dr. Germán Carnevali Fernández-Concha por la revisión y edición de este trabajo, así como por las fotografías proporcionadas.

## Referencias

- Ankli A., Heinrich M., Bork P., Wolfram L., Bauerfeind P., Brun R., Schmid C., Weiss C., Bruggisser R., Gertsch J., Wasescha M. y Sticher O. 2002. Yucatec Mayan medicinal plants: evaluation based on indigenous uses. *Journal of Ethnopharmacology* 79(1): 43–52.
- Borges-Argáez R., Canche-Chay C.I., Peña-Rodríguez L.M. Said-Fernández S. y Molina-Salinas G.M. 2007. Antimicrobial activity of *Diospyros anisandra*. *Fitoterapia* 78(5): 370–372.
- Cetina-Montejo L., Ayora-Talavera G. y Borges-Argáez R. 2019. Zeylanone epoxide isolated from *Diospyros anisandra* stem bark inhibits influenza virus *in vitro*. *Archives of Virology* 164(6): 1543–1552.
- Flota-Burgos G., Rosado-Aguilar J.A., Rodríguez-Vivas R.I., Borges-Argáez R., Martínez-Ortiz-de-Montellano C. y Gamboa-Angulo M. 2020. Anthelmintic activity of extracts and active compounds from *Diospyros anisandra* on *Ancylostoma caninum*, *Haemonchus placei* and *Cyathostomins*. *Frontiers in Veterinary Science* 7: 565103.  
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.565103>
- Juárez-Méndez M.T., Borges-Argáez R., Ayora-Talavera G., Escalante-Rebolledo S.E., Escalante-Erosa F. y Cáceres-Farfán M. 2021. *Diospyros anisandra* phytochemical analysis and antihemagglutinin-neuraminidase activity on influenza AH1N1pdm09 virus. *Natural Product Research* 1–6.  
<https://doi.org/10.1080/14786419.2021.1917568>
- Méndez-González M.E., Durán-García R., Borges-Argáez R., Peraza-Sánchez S., Dorantes-Euan A., Tapia-Muñoz J.L., Torres-Avilez W. y Ferrer-Cervantes M. 2012. *Flora Medicinal de los Mayas Peninsulares*. FORDECYT-CONACYT, Pronatura Península de Yucatán, A.C., Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Yucatán, México. 262 pp.
- Uc-Cachón A.H., Molina-Salinas G.M., Said-Fernández S., Méndez-González M., Cáceres-Farfán M. y Borges-Argáez R. 2013. A new

dimeric naphthoquinone from *Diospyros anisandra*. *Natural Product Research* 27(13): 1174–1178.

**Uc-Cachón A.H., Borges-Argáez R., Said-Fernández S., Vargas-Villarreal J., González-Salazar F., Méndez-González M., Cáceres-Farfán M.**

**y Molina-Salinas G.M. 2014.** Naphthoquinones isolated from *Diospyros anisandra* exhibit potent activity against pan-resistant first-line drugs *Mycobacterium tuberculosis* strains. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics* 27(1): 114–120.

**Desde el Herbario CICY, 13: 152–155 (12-agosto-2021)**, 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. 110, [www.cicy.mx/Sitios/Desde\\_Herbario/](http://www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/), [webmas@cicy.mx](mailto:webmas@cicy.mx). Editores responsables: Germán Carnevali Fernández-Concha y José Luis Tapia Muñoz. 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: 12 de agosto de 2021. 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.