

## La familia Zygophyllaceae en la Península de Yucatán, México

IVÁN TAMAYO-CEN<sup>1\*</sup> & WILLIAM CETZAL-IX<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbario CICY, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. (CICY), Calle 43. No. 130. Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida 97200, Yucatán, México.

<sup>2</sup>Instituto Tecnológico de Chiná, Calle 11 entre 22 y 28, Colonia Centro Chiná 24050, Campeche, México.

\*ivan.tamayo@cicy.mx

La familia Zygophyllaceae incluye cuatro especies clasificadas en tres géneros en la Península de Yucatán (PY): *Guaiacum sanctum*, *Kallstroemia maxima*, *K. pubescens* y *Tribulus cistoides*. En la PY, *Guaiacum sanctum* se caracteriza por su uso maderable y ornamental y las especies restantes, poseen múltiples usos medicinales o se usan como forrajeras. Presentamos sus nombres comunes, época de floración, comentarios sobre su distribución y hábitat, usos, iconografía, un mapa de distribución y una clave para su diagnosis en la región.

**Palabras clave:** *Kallstroemia*, florística, *Guaiacum*, Taxonomía, *Tribulus*.

Zygophyllaceae es una familia de angiospermas descrita por Robert Brown en 1814; consta de ca. 28 géneros y 285 especies, de distribución cosmopolita, particularmente de regiones áridas y semiáridas de los trópicos y subtropicos (Abdel-Khalik, 2012). La clasificación de esta familia ha estado sujeta a numerosos cambios, debido a que varios autores han intentado esclarecer sus relaciones. Ha sido ubicada en cinco órdenes: Sapindales Juss. ex Bercht. & J. Presl, Rutales Juss. ex Bercht. & J. Presl, Polygalales Benth. & Hook. f., Linales Baskerville, Geraniales Juss. ex Bercht. & J. Presl (Cronquist, 1968; Takhtajan, 1969; 1980; 1983; 1986; Thorne, 1992 en Abdel-Khalik, 2012). Sin embargo, un estudio reciente basado en análisis filogenéticos de datos moleculares (*18S rDNA*, *rbcL* y *atpB*) indican que Zygophyllaceae se encuentra dentro de las Rosidae, en el clado Fabidae, perteneciendo al orden Zygophyllales Link. (APG III, 2009). Dentro de Zygophyllaceae con base en datos morfológicos y moleculares (*rbcL* y *trnL-F*) se reconocen cinco subfamilias: Morkillioideae Rose &

Painter, Trilobuloideae D.H. Porter, Seetzenioideae Sheahan & Chase, Larreoideae Sheahan & Chase y Zygophylloideae Arnot (Sheahan y Chase, 1996, 2000).

El nombre de Zygophyllaceae proviene del género tipo *Zygophyllum* L., de origen griego, donde zygon significa = “yugo”, y phyllon = “hoja”, haciendo referencia a los folíolos emparejados (Figuras 1B, 3B, 4B, 5B). La familia consta de plantas herbáceas, arbustivas o árboles, anuales o perennes, frecuentemente resinosas, con presencia de tricomas simples y ramas articuladas con engrosamiento en los nudos. Las hojas son usualmente opuestas, rara vez alternas, pecioladas, paripinnadas; sus folíolos son opuestos, sésiles o ligeramente peciolulados, las estipulas pareadas, libres y usualmente persistentes. Sus flores son 4-5-6-meras, actinomorfas, bisexuales; sus pedúnculos son axilares con una flor solitaria o en fascículos. Los frutos son cápsulas septicidas, 5-lobados o esquizocarpos, los mericarpos adaxiales tuberculados o espinosos; las semillas con o sin endospermo, ariladas o no ariladas.

En México, la familia comprende seis géneros y 18 especies, con tres de las cinco subfamilias reconocidas: Morkillioideae, Larreoideae y Tribuloideae (Medina-Lemos, 2012). Las especies de Zygophyllaceae son elementos importantes de la vegetación xerofita del país, y además tienen importancia económica, por ejemplo especies de *Guaiacum* L., por la dureza de su madera y presencia de resinas, son consideradas maderables y medicinales, y algunas otras especies de otros géneros, son consideradas como ornamentales (Rzedowski y Calderón de Rzedowski, 1994). En la Península de Yucatán podemos encontrar cuatro especies que pertenecen a la subfamilia Larreoideae (*Guaiacum sanctum* L., *Kallstroemia maxima* (L.) Hook. & Arn., *K. pubescens* (G. Don) Dandy) y Tribuloideae (*Tribulus cistoides* L.) (Carnevali *et al.*, 2010).

A continuación, se presenta una clave, ilustraciones, breves descripciones y comentarios de la distribución geográfica de las especies presentes en la Península de Yucatán (Figuras 1-5):

1. Arbustos o árboles; flores con pétalos violeta ..... *Guaiacum sanctum*  
 – Hierbas prostradas o rastreras; flores con pétalos amarillos o anaranjados ..... 2
2. Flores con glándulas intraestaminales; pétalos amarillos; frutos esquizocarpos con 5 mericarpos de superficie espinosa ..... *Tribulus cistoides*  
 – Flores sin glándulas intraestaminales; pétalos blanquecinos, amarillos o anaranjados; frutos esquizocarpos con 10 mericarpos de superficie tuberculada ..... 3
3. Estípulas triangular-curvadas; ovario y frutos glabros ..... *K. maxima*  
 – Estípulas lineares y falcadas; ovario y frutos pubescentes ..... *K. pubescens*

*Guaiacum sanctum* L. (Figura 1), se conoce como árbol santo (Costa Rica), guayacán (México), guayacán real (Costa Ri-

ca), Palo santo (Guatemala). Crece desde Estados Unidos (Florida), hasta Panamá, incluyendo las Antillas, en selvas caducifolias, desde el nivel del mar hasta los 800 m, en laderas rocosas secas y en ocasiones es cultivada (Stafford, 2015). En México ha sido registrada en los estados de Campeche, Chiapas, Quintana Roo y Yucatán (Figura 2) (Stafford, 2015). Su madera es muy dura, por lo que ha sido explotada desde hace siglos (CITES, 2000). Por otra parte, su crecimiento lento y flores llamativas, la convierten en una especie con atributos excelentes para ser ornamental. En México, se encuentra bajo protección especial (SEMARNAT, 2010); mientras que la UICN (2001) la considera como una especie en peligro.

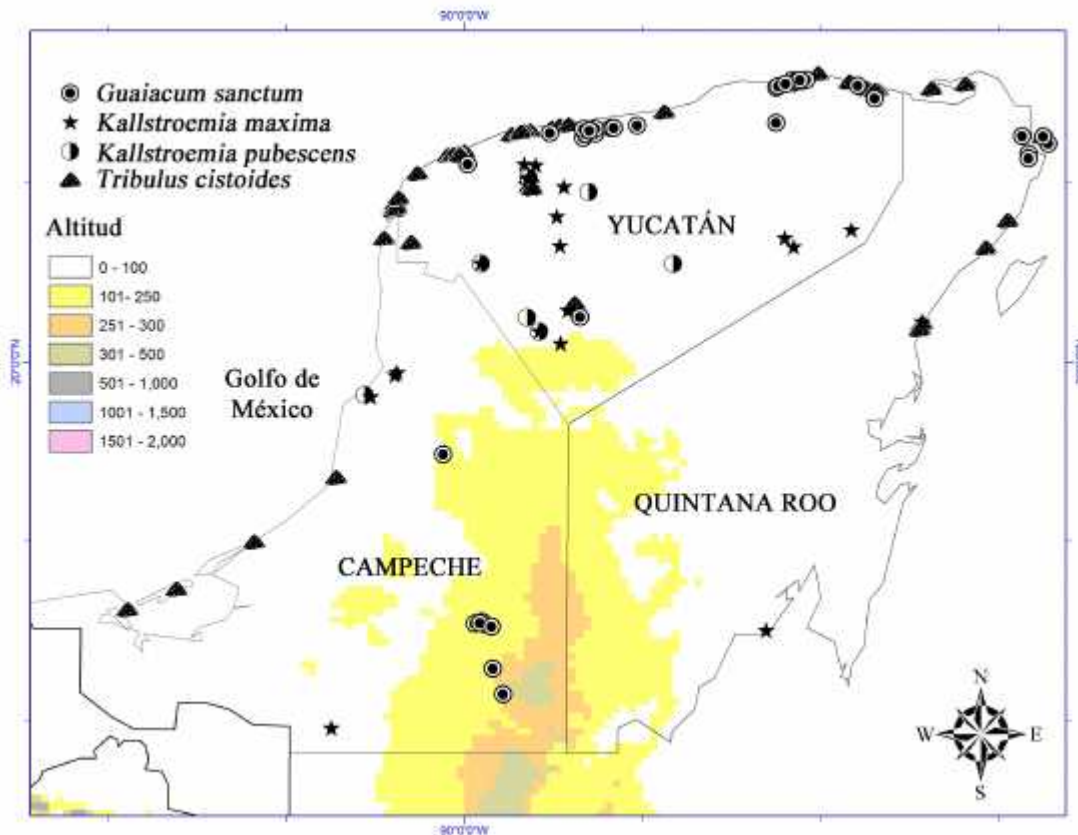
*Kallstroemia maxima* (L.) Hook. & Arn. (Figura 3), se conoce como xichiak (Quintana Roo), xichilak (Yucatán) y yerba de paloma (Guerrero) (Porter, 1969). Crece desde el suroeste de los Estados Unidos, México, hasta Colombia, Venezuela, Guayana Francesa, Bolivia, Brasil y Las Antillas, en selva mediana subperennifolia, mediana subcaducifolia, baja caducifolia, hasta en áreas perturbadas, desde el nivel del mar hasta 1,300 m (Porter, 1969; Stafford, 2015). En México, se encuentra registrada en los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. Esta especie no se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de conservación.

*Kallstroemia pubescens* (G. Don) Dandy (Figura 4), se conoce como Huistolohuetzli (Guerrero), verdolaguilla (Nayarit) (Porter, 1969). Crece desde los Estados Unidos, México hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú, incluyendo Las Antillas, es introducido en África (Ghana



**Figura 1.** *Guaiacum sanctum*. A. Hábito. B. Hoja, haz. C. Flores, vista frontal. D. Flores, vista lateral. (Fotos: W. Cetzal-Ix).





**Figura 2.** Distribución de las especies de Zygophyllaceae en la Península de Yucatán.

y Nigeria) (Keay, 1955). Se caracteriza por crecer en áreas perturbadas, selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia, vegetación secundaria de selva baja caducifolia, desde el nivel del mar hasta 1,400 m (Porter, 1969, Stafford, 2015). En México se encuentra registrada en los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz y Yucatán. Esta especie no se encuentra bajo alguna categoría de riesgo de conservación.

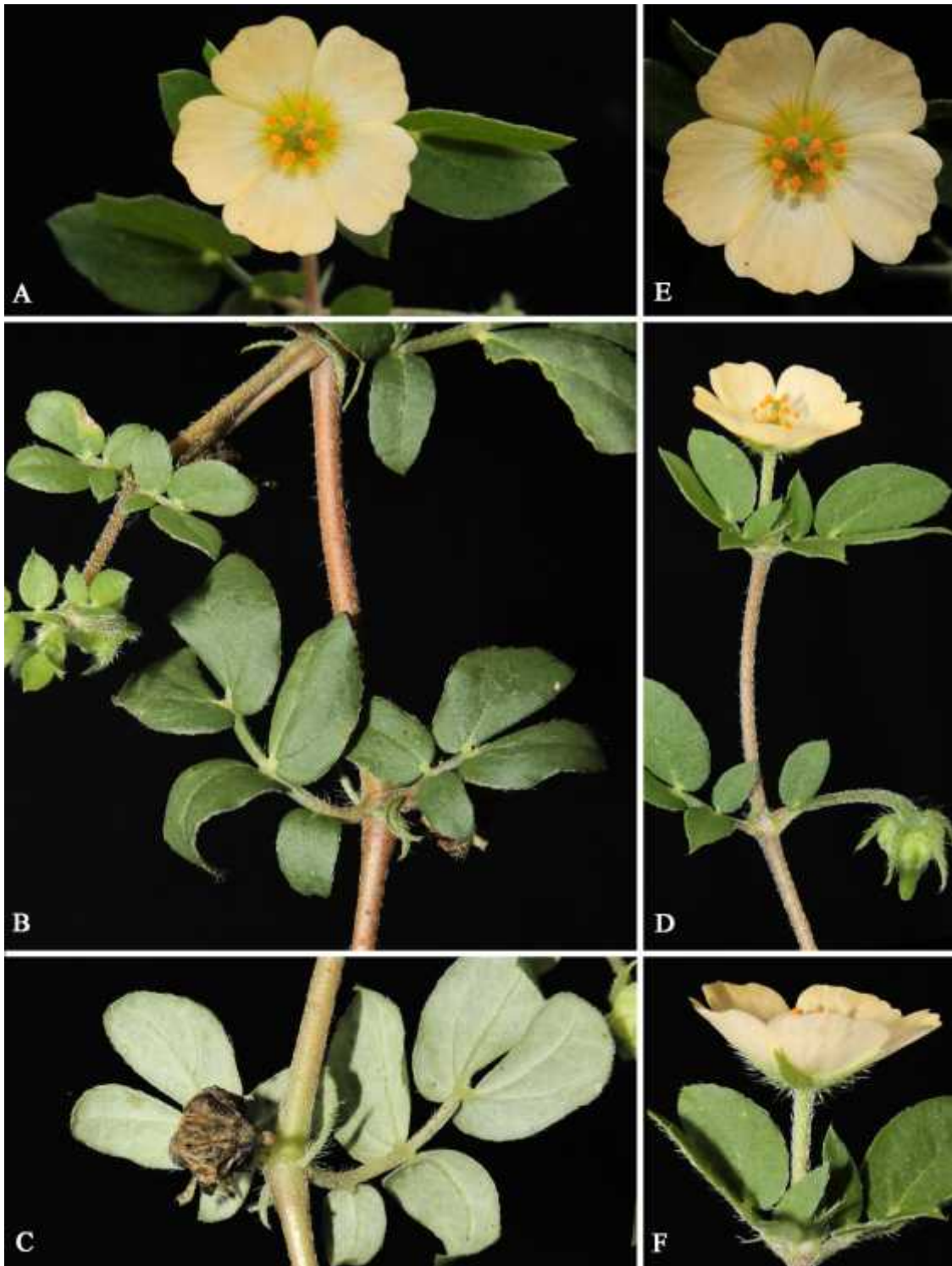
En cuanto a los usos de *Kallstroemia maxima* y *K. pubescens*, los extractos vegetales de ambas especies han sido utilizados para controlar el tizón foliar (manchas foliares), y puede ser un sustituto de los fungicidas químicos (Montes y Peralta, 1993). *Kallstroemia maxima* es usada en la medicina tradicional para madurar

diviosos (infección de folículos por bacterias) y abscesos cutáneos (Quesada-Vargas, 2005). A pesar de que *K. maxima* es considerada como un especie tóxica y dañina para la producción animal, por su contenido de saponinas que pueden causar la rotura de glóbulos rojos, debilitamiento muscular y muerte (Toro y Briones, 1995), en algunos lugares de Yucatán se ha registrado su uso como especie forrajera para cerdos y gallinas (A. Puch 20, CICY).

En la Península de Yucatán, ambas especies crecen de manera simpátrica, sin embargo se puede diferenciar *K. maxima* de *K. pubescens* por los frutos glabros (vs. pubescentes). Porter (1969) señala, que *K. pubescens* tiende a presentar un color más ligero en los pétalos es decir, los pétalos blancos versus pétalos amarillos o naranja



**Figura 3.** *Kallstroemia maxima*. **A.** Hábito. **B.** Hoja, haz. **C.** Hoja, envés. **D.** Detalle de la hoja y tallo y pubescencia en la superficie abaxial. **E.** Flores, vista frontal. **F.** Inflorescencia, vista lateral. **G.** Flor, vista lateral de cáliz y corola. (Fotos: W. Cetzal-Ix).



**Figura 4.** *Kallstroemia pubescens*. A. Flor. B. Hoja, haz. C. Hoja, envés. D. Detalle de la superficie pilosa del tallo con flor y flor inmadura. E. Detalle de la flor. F. Flor, vista de cáliz y corola. (Fotos: W. Cetzal-Ix).





**Figura 5.** *Tribulus cistoides*. A. Hábito. B. Hoja, haz. C. Hoja, envés. D. Flor, vista de cáliz y corola. E. Flores, vista frontal. F. Fruto. G. Detalle del fruto. (Fotos: W. Cetzal-Ix).

además que *K. maxima* es menos succulenta.

*Tribulus cistoides* L. (Figura 5), es conocida como abrojo amarillo, rojo, chivo de mar, toboso, torito (México), chan koj xnuuk, chan xnuuk (Campeche, Yucatán) (Carnevali *et al.*, 2010; Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009). Es nativa de África tropical y ampliamente naturalizada en los trópicos (Stafford, 2015). Crece en zonas áridas y perturbadas de México, Centroamérica, inclusive es considerada como una plaga en Sudamérica y en Las Antillas. En México se ha registrado en Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sonora, Veracruz y Yucatán (Tropicos, 2016). En cuanto a sus usos medicinales, los extractos de la raíz son utilizados para trastornos de la vejiga, así como para la malaria. En las hojas y tallos se han observado extractos metanólicos con un efecto inotrópico positivo, siendo el cistocardin el principal cardioactivo (Achenbach *et al.*, 1996). En general, esta especie es ampliamente usada en la medicina tradicional para contrarrestar trastornos renales; por ejemplo, en Sonora se registra su uso para enfermedades del riñón, en Puebla y Michoacán, para aliviar la inflamación de la vejiga, y en Oaxaca para tratar el pujo (disentería). Por ser considerada como una especie tóxica, su uso en la medicina tradicional debe ser cuidadosa (Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana, 2009).

En lo que respecta a su conservación, no existe estudios que indiquen el estado de conservación de esta especie, sin embargo, una de sus cualidades es de ser una planta capaz de dominar hábitats perturbados y ser considerada en algunas ocasiones como plaga. Esta especie requiere poca atención en aspectos de conservación.

## Referencias

- Abdel-Khalik K.N. 2012.** A numerical taxonomic study of the family Zygophyllaceae from Egypt. *Acta Botanica Brasilica* 26: 165–180.
- Achenbach H, Hübner H. y Reiter M. 1996.** New cardioactive steroid saponins and other glycosides from Mexican *Tribulus cistoides*. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 404: 357–370.
- APG III. 2009.** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105–121.
- Biblioteca Digital de la Medicina Tradicional Mexicana. 2009.** Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. Universidad Nacional Autónoma de México, México, <<http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/monografia.php?l=3&t=&id=7074>> (consultado: 23 abril 2015).
- Carnevali G., Tapia-Muñoz J.L., Duno de Stefano R. y Ramírez Morillo I. (editores generales). 2010.** *Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico*. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., Mérida Yucatán, México. 328 Pp.
- CITES. 2000.** Proposal. Transfer *Guaiacum sanctum* from Appendix II to Appendix I. Convention on International Trade of Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <[www.cites.org/eng/cop/11/prop/62.pdf](http://www.cites.org/eng/cop/11/prop/62.pdf)> (consultado: 10 enero 2016).
- Keay R.W.J. 1955.** Revision of the Flora of West Tropical Africa: VII. *Kew Bulletin* 10: 137–41.
- Medina-Lemos R. 2012.** Zygophyllaceae. *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán*. Instituto de Biología, UNAM. México, D. F., México. 36. Pp.



- Montes B.R. y Peralta S.A. 1993.** Tizón del crisantemo en Oaxaca y sus posibilidades de control con extractos vegetales. *Revista Mexicana de Fitopatología* 11: 148–153.
- Porter D.M. 1969.** The genus *Kallstroemia* (Zygophyllaceae). *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University* 198: 41–153.
- Quesada-Vargas M. 2006.** Males y remedios de antaño y hogaño. *Enfermería en Costa Rica* 28: 18–27.
- Rzedowski J. y Calderón de Rzedowski G. 1994.** Zygophyllaceae. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes*. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán.
- Sheahan M.C. y Chase M.W. 1996.** A phylogenetic analysis of Zygophyllaceae based on morphological, anatomical and *rbcL* DNA sequence data. *Botanical Journal of the Linnean Society* 122: 279–300.
- Sheahan M.C. y Chase M.W. 2000.** Phylogenetic relationships within Zygophyllaceae based on DNA sequences of three plastid regions, with special emphasis on Zygophylloideae. *Systematic Botany* 25: 371–384.
- SEMARNAT. 2010.** NOM-059-ECOL (2010) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental - Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio - Lista de Especies en Riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010 México D.F. 87 pp.
- Stafford M.J. 2015.** Zygophyllaceae. *Flora Mesoamericana* <http://www.tropicos.org/docs/meso/zygophyllaceae>. Pdf. (consultado: 24 abril 2016).
- Toro G.J. y Briones J. 1995.** Manejo de plantas-plagas en pastizales. Manual No. 31. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Ecuador. 129 pp.
- Tropicos. 2016.** Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org/Name/42000266>> (consultado: 24 abril 2016).
- UICN [International Union for Conservation of Nature]. 2001.** IUCN Red List Categories and Criteria: Versión 3.1. Preparado por la IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

Desde el Herbario CICY, 8: 60–68 (28-Abril-2016), es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, [www.cicy.mx/Sitios/Desde\\_Herbario/](http://www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/), [webmas@cicy.mx](mailto:webmas@cicy.mx). Editor responsable: Ivón Mercedes Ramírez Morillo. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2014-082714011600-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 21 de abril de 2016. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación.