

*Yaaxché y chuun*: two native tree species from  
the Yucatan Peninsula and their potential as a source of natural fibers

## *Yaaxché y chuun*: dos especies arbóreas nativas de la Península de Yucatán y su potencial como fuente de fibras naturales

Luis C. Gutiérrez-Pacheco<sup>1</sup> y Fulgencio Alatorre-Cobos<sup>2\*</sup>

### Resumen

Actualmente existe un interés creciente a nivel mundial por las fibras naturales, buscando reducir la contaminación ambiental provocada por la elaboración y uso masivo de fibras sintéticas. Las fibras vegetales se obtienen principalmente de hojas o tallos de plantas herbáceas. Sin embargo, hay árboles que también sirven como fuente de fibras, y que son poco conocidos debido a su uso regional o una constante pérdida de su hábitat. En este trabajo se presenta una descripción del estado del arte del conocimiento de los usos tradicionales y potenciales de las fibras derivadas de dos tipos de árboles presentes en la Península de Yucatán, México, *yaaxché* (*Ceiba* spp.) y *chuun* (*Cochlospermum vitifolium*). Se detalla su importancia cultural, especialmente en la cultura maya, y su utilidad tradicional como materiales de relleno en almohadas, cojines y artesanías, además de sus aplicaciones potenciales en biomateriales y biotecnología. Para el caso de fibras de *C. vitifolium* se provee imágenes de microscopía electrónica de barrido, por primera vez, que permiten observar detalles de su anatomía y micro-relieve. La información aquí provista puede ser útil para fomentar su investigación, revalorización cultural y económica, y en turno su conservación a largo plazo.

**Palabras clave:** *Ceiba*, *Cochlospermum*, árboles, fibras naturales, mayas.

<sup>1</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Biología Integrativa. Calle 43 No. 130 × 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, C. P. 97205, Yucatán, México.

<sup>2</sup>SECIHTI-Centro de Investigación Científica de Yucatán A. C., Unidad de Biología Integrativa. Calle 43 No. 130 × 32 y 34, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, C. P. 97205, Yucatán, México.

\* Autor de correspondencia: E-mail: [falatorreco@secihti.mx](mailto:falatorreco@secihti.mx); Tel: +52 999 942 8330.



## Abstract

Currently, there is an increasing worldwide interest in natural fibers aimed at reducing the environmental pollution caused by the manufacture and extensive use of synthetic fibers. Plant fibers are mainly obtained from fruits, leaves, and stems of herbaceous plants. However, some tree species can also serve as a fiber source; little is known about them due to their local use or the accelerated loss of their natural habitats. In this work, we present a state-of-the-art review of our knowledge of traditional and potential uses of fibers that come from *yaaxché* (*Ceiba* spp.) and *chuun* (*Cochlospermum vitifolium*), tree species from the Yucatan Peninsula, Mexico. The cultural relevance of these species for the Mayan people, including their traditional uses as filling materials for pillows, cushions, and handicrafts, as well as their potential uses in biomaterials and biotechnology fields, is provided. In the case of *C. vitifolium*, micrographs obtained using electronic scanning microscopy allow us to reveal the fiber anatomy and microrelief for the first time. The information provided in this paper could encourage research on *Ceiba* and *Cochlospermum* fibers, along with cultural and economic revalorizations and, in turn, their long-term conservation.

**Key words:** *Ceiba*, *Cochlospermum*, trees, natural fibers, Mayans.

## Introducción

El uso de fibras naturales es una práctica antropocéntrica tan antigua como la especie humana misma en el planeta, pues la elaboración de vestimenta y calzado, recipientes para guardar y transportar alimentos y bienes está ligada tanto a la vida nómada como a la sedentaria de las primeras civilizaciones (Vela, 2020). En México, las primeras evidencias arqueológicas de cestos y esteras, tejidos con técnicas de espiral y trenzado, datan del 7000-400 a. C, hallados en las cuevas de Ocampo y Romero, en Tamaulipas (Zaldivar, 2009; Vela, 2020). En Oaxaca, las evidencias arqueobotánicas indican que hacia el año 10,800 a. C., los pobladores utilizaban fibras de maguey (*Agave* sp.) entrelazadas. Hacia los años 9,000 a 7,000 a. C., aparecieron los primeros utensilios, cordeles, redes y sandalias elaborados con fibras de plantas maguey y yuca (*Yucca* sp.); sin embargo, el uso masivo de las fibras vegetales se incrementó con el auge del vestido y la consecuente elaboración de los primeros textiles en México hacia los años 1,300 a 800 a. C.

Actualmente el mercado mundial de fibras naturales está al alza, en una búsqueda de usar biomateriales que tengan un menor impacto contaminante sobre el ambiente. El algodón (*Gossypium hirsutum* L.) es una las fibras naturales que dominan el mercado mundial, dado su amplio uso en la industria textil; en este mercado también sobresale el lino (*Linum usitatissimum* L.), cuyas fibras son ampliamente apreciadas, con un alto valor económico. México es centro de origen del algodón, y también sobresale como productor mundial con cerca de 200 mil hectáreas sembradas con este cultivo, especialmente en los estados del norte como Chihuahua, Baja California Norte, Coahuila, Tamaulipas, Sonora y Durango (Agricultura, 2025).

En nuestro país, sin embargo, hay una amplia variedad de especies vegetales que han servido como fuente de fibras naturales desde tiempos prehispánicos, ya sea como textiles o para cestería; algunas son de uso regional y muchas otras están en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059, por cambios en el uso de suelo donde crecen estas especies, o bien por el desconocimiento del procesamiento y uso lo cual conduce al abandono de su cultivo. Las fibras vegetales son obtenidas principalmente de plantas herbáceas, anuales, así que las que provienen de árboles son escasas. Aquí revisamos el caso de tres especies de árboles que son fuentes de fibras y elementos de la cultura maya en la Península de Yucatán.

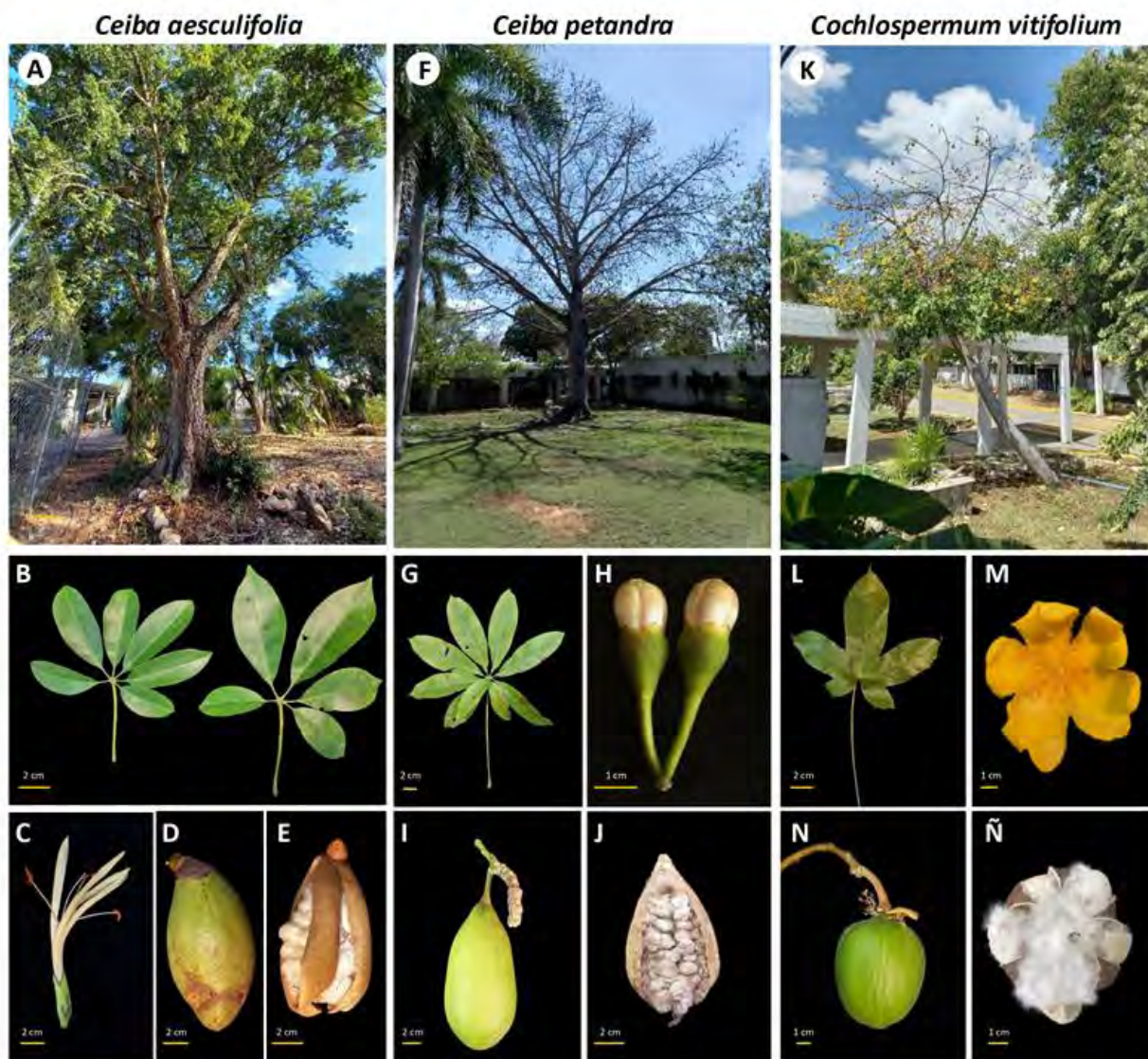
### ***Las fibras “voladoras” del yaaxché y del chuun***

Las fibras de origen vegetal se obtienen principalmente de hojas o tallos suaves de plantas herbáceas u arbustivas, usualmente con un ciclo de vida anual. Los árboles no suelen ser fuente de fibras, sin embargo, en el continente americano hay varias especies que rompen esta regla. Un ejemplo son los árboles conocidos comúnmente como pochotes o ceibas, que pertenecen a la familia Malvaceae y al género *Ceiba*. Estos árboles, fácilmente reconocidos por su gran tamaño y porte, son originarios de regiones húmedas y subhúmedas de América, del Neotrópico, de donde se dispersaron a África occidental y al sureste asiático, donde ahora son comunes en los cafetales y plantaciones de cacao (Chan *et al.*, 2022; Gómez-Maqueo y Gamboa-deBuen, 2022).

En México existen cuatro especies del género *Ceiba*; dos están presentes en la Península de Yucatán: *C. aesculifolia* (Kunth) Britt & Baker y *C. pentandra* (L.) Gaertn (Rico-Gray *et al.*, 1991; Guía-Ramírez *et al.*, 2020) (Figura 1A-J). En esta región, ambas especies prosperan en suelos calcáreos y son conocidas como *yaaxché*. *C. pentandra*, la cual, junto con su valor utilitario, es una especie con un profundo arraigo en la cosmogonía maya, donde se le considera un árbol sagrado. Para los mayas



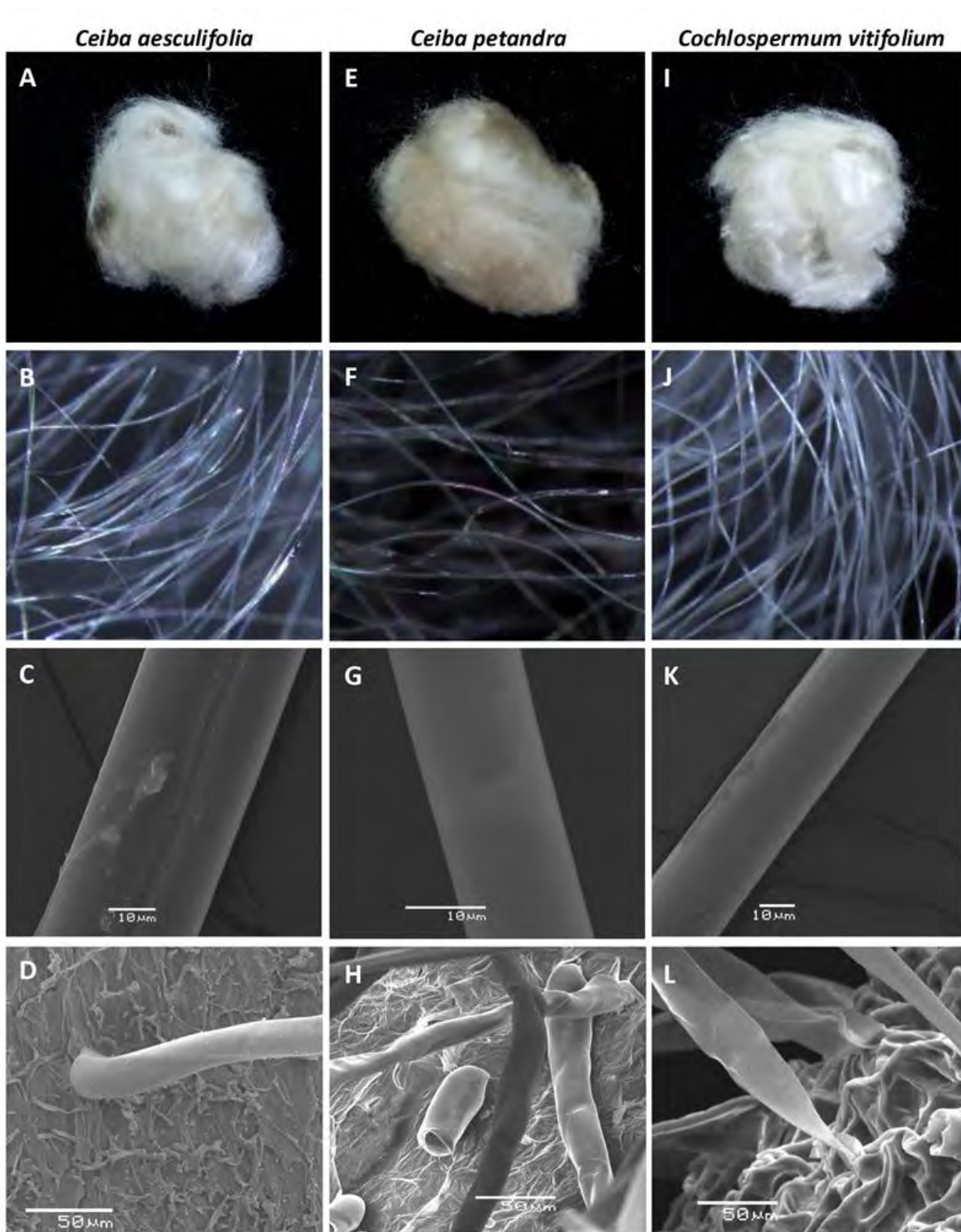
del Periodo Clásico, el *yaaxché* es un árbol inmenso, situado en el centro del universo, con raíces en el inframundo, un tallo que cruza la tierra de los humanos y una copa que alcanza el cielo (Tareau et al., 2022; Vizuet Salas et al., 2022). El árbol de *yaaxché* vuelve a estar presente en el colectivo popular maya como uno de los protagonistas en la leyenda de la *Xtabay*, quien es un ente maligno con atributos femeninos que se esconde detrás de un árbol de *yaxché* o ceiba. Ambas palabras para referirse a estas especies, ya sea en maya o español, están presentes en nombres de pueblos actuales o sitios arqueológicos de México y Guatemala, por ejemplo, Seybaplaya (Campeche), Yaxché (Yucatán) y Ceibal (Guatemala) (Benavides y Novelo, 2020). En contraste con *C. pentandra*, *C. aesculifolia*, también conocido comúnmente como algodónero silvestre, es un árbol de menor porte (Figura 1A), reconocido fácilmente por su tallo cubierto con abundantes aguijones cónicos y duros; a diferencia de una espina normal, los aguijones son tejido lignificado sin conexión al tejido vascular por lo que se pueden remover fácilmente del tronco (Guía-Ramírez et al., 2021). Otro rasgo importante que distingue a los dos tipos de *yaaxché* es su alta producción de fibras; algunos autores indican que *C. aesculifolia* produce más fibras que *C. pentandra* (Cano y Hellmuth, 2008). En ambas especies, las fibras se producen en el fruto, una cápsula que al secarse abre y deja escapar las fibras (Figura 1E, J), las cuales envuelven a la semilla, y son tan ligeras que flotan en el aire, recorriendo largas distancias y siendo una forma muy eficiente de dispersión de las semillas. De hecho, se presume que estos árboles llegaron a África desde América gracias a este sistema de dispersión, que le permitió alcanzar el mar y flotar hasta las costas del próximo continente (Chan et al., 2022).



**Figura 1.** Árboles de *Ceiba aesculifolia* (A-E), *C. pentandra* (F-J) y *Cochlospermum vitifolium* (K-Ñ). Se muestran árboles adultos (A, F, K), hojas completamente desarrolladas (B, G, L), flores (C, H, M) y frutos cerrados (D, I, N) y deshicentes con las fibras expuestas (E, J, Ñ).



Bajo el microscopio es fácil apreciar la forma de la fibra del *yaaxché*: estructuras largas, blancas, huecas en su interior, con una superficie externa lisa, asemejando largos popotes (Figura 2A-H); en los paneles D y H de la figura 2 se ilustra cómo estas fibras son en realidad tricomas modificados unidos a la superficie del endocarpo del fruto (Gómez-Maqueo y Gamboa-deBuen, 2022). Los análisis de su composición química y propiedades mecánicas revelan que son ricas en celulosa (arriba del 60 %) (Alvarado Flores *et al.*, 2024), suaves, con una densidad baja, lo cual explica esa capacidad de “volar” cuando se desprenden de la cápsula (Carranza-Núñez *et al.*, 2021; Chan *et al.*, 2022). Son hidrofóbicas, es decir, repelen el agua, pero interesantemente tienen una afinidad muy alta por los aceites, grasas y diesel, por lo que podrían usarse como removedores en derrames petroleros en mares y ríos. La hidrofobicidad de las fibras se pueden eliminar si se tratan con algunos ácidos para convertir su celulosa a carboximetil celulosa, un biomaterial que absorbe mucha agua y tiene amplios usos tecnológicos. También, cuando las fibras del *yaaxché* se les trata con agentes químicos que modifican su superficie lisa, se convierten en superficies excelentes para adsorber o pegar metales pesados como el plomo. Aunque estas investigaciones recientes evidencian el potencial de uso de las fibras de *yaaxché* que pudieran tener en la biotecnología o biomateriales, ellas se han usado tradicionalmente desde siglos atrás. Las fibras se han usado para rellenar almohadas, cojines, colchones y chalecos salvavidas (Rico-Gray *et al.*, 1991; Gómez-Maqueo y Gamboa-deBuen, 2022). La hipoalergenicidad de las fibras del *yaaxché* las convierten en materiales ideales de relleno para personas que sufren de asma o alergias a plumas o lana. El tamaño corto de las fibras (1-2 cm de longitud) ha limitado su uso textil, sin embargo, se pueden mezclar con fibras de algodón o rayón en la elaboración de telas (Benavides y Novelo, 2020; Gómez-Maqueo y Gamboa-deBuen, 2022).



**Figura 2.** Fibras de *Ceiba aesculifolia* (A-D), *C. pentandra* (E-H) y *Cochlospermum vitifolium* (I-L). Las fibras colectadas de frutos secos (A, E, I) fueron observadas bajo el estereomicroscopio (B, F, J); los detalles de la superficie de la fibra (C, G, K) y cómo se unen al endocarpo (D, H) o a la testa de la semilla (L) fueron revelados usando el microscopio electrónico de barrido.



Otro árbol proveedor de fibras presente en la Península de Yucatán es *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng., conocido en lengua maya como *chuun*, de la familia Bixaceae. Es un árbol de porte mediano (Figura 1K-Ñ), similar en altura a *C. aesculifolia*, pero sin aguijones en su tronco. Se distingue por tener flores grandes de hasta 10 cm de diámetro, amarillas y brillantes (Figura 1M), que aparecen de enero a abril, coincidiendo con la temporada en que el árbol pierde todas sus hojas. Es una especie típica de las selvas secas del Neotrópico; su distribución va desde el sur y occidente de México hasta Sudamérica (Cedano Maldonado y Villaseñor Ibarra, 2004; Johnson-Fulton y Watson, 2017). Su fruto es una cápsula ovoide (5-10 cm de largo), que abre al madurar liberando sus semillas envueltas en una fibra sedosa (Figura 1N-Ñ). Similarmente a lo que ocurre en algodón, las fibras del *chuun* son tricomas blancos adheridos a la testa de la semilla (Figura 2I, J, L) (Poppendieck, 2003); el hecho que la semilla tenga múltiples fibras en su cubierta externa, le permite dispersarse o “flotar” en el aire. Cuando se observan con un microscopio de alta resolución como lo es el microscopio electrónico de barrido, las fibras del *chuun* parecen listones (Figura 2K-L), muy distintos a las estructuras tubulares que hallamos en las fibras del *yaaxché*. Hasta ahora no existen trabajos reportados sobre la composición química o propiedades mecánicas de las fibras del *chuun*; sin embargo, al igual que el *yaaxché*, sus fibras se han usado como material de relleno de almohadas, cojines y muñecas de tela, no solo en México, sino también en países de Sudamérica, África y el sureste asiático (Cedano Maldonado y Villaseñor Ibarra, 2004; Johnson-Fulton, 2014).

Junto con su valor utilitario como fuente de fibras, el *yaaxché* y *chuun*, son apreciados en la medicina tradicional y forestal. En América, la corteza es usada para tratar lesiones de la piel, incluida la leishmaniasis, las flores para los dolores de cintura y cabeza, y la savia del tronco para tratar la conjuntivitis. En el sureste asiático, las hojas y tallos son usados para tratar la fiebre, dolores de garganta, asma y algunas enfermedades venéreas (Chan et al., 2022; Tareau et al., 2021). Estudios fitoquímicos en *C. pentandra* reportan que esta especie es rica en fenoles, flavonoides, alcaloides y taninos, los cuales pudieran explicar parcialmente sus propiedades medicinales (Baraniak y Kania-Dobrowolska, 2023). En el caso del árbol de *chuun*, al ser una especie menos extendida mundialmente, su uso es más local. En México, la corteza del *chuun* se usa para tratar heridas o rozaduras de la piel; el tronco para tratar la diabetes, hepatitis, infecciones vaginales, del hígado y contra mordeduras de serpientes (Cedano Maldonado y Villaseñor Ibarra, 2004; Sánchez-Delgado et al., 2007). Similar a lo hallado en *yaaxché*, la presencia de flavonoides, esteroides y lignanos en *chuun* correlacionan con sus usos benéficos para tratar afecciones del hígado (Aguilar-Guadarrama y Ríos, 2018). Respecto a los usos forestales del *yaaxché* y *chuun*, resalta el uso de la madera para la elaboración de muebles, papel y su uso como leña por su poder calorífico (Walia et al., 2009;

Adefisan *et al.*, 2019; Alvarado-Flores *et al.*, 2024). Por su tasa de crecimiento alta, la siembra de *C. pentandra* se ha extendido en muchas partes del mundo; sin embargo, no existen inventarios forestales que den cuenta de las superficies sembradas y rendimiento obtenidos, a excepción de algunos países asiáticos. Por ejemplo, la producción conjunta de Indonesia y Tailandia respecto a fibra ha sufrido una disminución considerable en los últimos 20 años, pero se mantiene cercana a las 50 mil toneladas por año (Gómez-Maqueo y Gamboa-deBuen, 2022).

## Conclusiones

Los árboles al igual que muchas plantas herbáceas pueden ser fuentes de fibras. En el caso de los árboles *yaaxché* y *chuun*, estas fibras están presentes en el fruto, a manera de protección o como un mecanismo que les permite dispersar sus semillas con el aire. Dado que son fibras cortas su uso en la industria textil ha sido limitado, sin embargo, son excelentes materiales de relleno, con aplicaciones potenciales en la industria de los biomateriales y biotecnología. Esta expansión de sus usos puede ayudar a su revalorización económica y conservación en sus áreas naturales de crecimiento.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo técnico de Silvia Andrade Canto y Angela Ku González (Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido, CICY, Mérida, Yucatán) por su apoyo en la preparación de muestras y toma de micrografías en el microscopio electrónico de barrido, respectivamente.

## Referencias

- Adefisan, O. O., & Oyelola, D. J. 2019. *Strength, sorption and chemical properties of Ceiba pentandra and Tectona grandis wood composite*. Arid Zone Journal of Engineering, Technology and Environment 15 (SPi2): 91-99.
- Agricultura, 2025. *El algodón de México, fibra suave y cultivo generoso*. En: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-algodon-de-mexico-fibra-suave-y-cultivo-generoso?idiom=es>. Consultado: 1-junio-2025.



- Aguilar-Guadarrama, A.B. & Rios, M.Y. 2018. Flavonoids, sterols and lignans from *Cochlospermum vitifolium* and their relationship with its liver activity. *Molecules* 23: 1952.
- Alvarado Flores, J. J., L. F. Pintor Ibarra, F. D. Mendez Zetina, J. G. Rutiaga Quiñones, J. V. Alcaraz Vera y M. L. Ávalos Rodríguez. 2024. *Pyrolysis and physicochemical, thermokinetic and thermodynamic analyses of Ceiba aesculifolia (Kunth) Britt and baker waste to evaluate its bioenergy potential*. *Molecules* 29 (18): 4388-4415.
- Baraniak, J., & Kania-Dobrowolska, M. 2023. *Multi-purpose utilization of kapok fiber and properties of Ceiba pentandra tree in various branches of industry*. *Journal of Natural Fibers* 20 (1): 2192542.
- Benavides, A. y S. Novelo. 2020. *Ceiba representations in the Chenes region*. *IMS Explorer* 48 (4): 1-8.
- Cano, Y., y N. M. Hellmuth. 2008. *Sacred tree Ceiba*. FLAAR. 18 pp.
- Cedano Maldonado, M., Villaseñor Ibarra, L. 2004. Usos y nombres comunes de las especies de *Cochlospermaceae* en México. *Etnobiología* 4: 73-88.
- Chan, E. W. C., S. W. Yeong, C. W. Wong, O. Y. M. Soo, A. C. Y. Phua y Y. K. Ng. 2022. *Ceiba pentandra (L.) Gaertn.: An overview of its botany, uses, reproductive biology, pharmacological properties, and industrial potentials*. *Journal of Applied Biology & Biotechnology* 11 (1): 1-7.
- Carranza-Nuñez, U., S. R. Vasquez-Garcia, N. Flores-Ramirez, H. A. Abdel-Gawwad, J. L. Rico, A. Arizbe-Santiago, J. Vargas y J. Cruz-de-León. 2021. *Physicochemical characterization of Natural fibers obtained from seed pods of Ceiba aesculifolia*. *Bioresources* 16 (2): 4200–4211.
- Cedano Maldonado, M. y L. Villaseñor Ibarra. 2004. *Usos y nombres comunes de las especies de Cochlospermaceae en México*. *Etnobiología* 4 (1): 73–78.
- Guía-Ramírez, S., T. M. Terrazas-Salgado, S. Aguilar-Rodríguez, L. Yáñez-Espinosa y J. D. Tejero-Díez. 2020. *Desarrollo de la corteza: Estudio comparativo en dos especies de Ceiba (Malvaceae)*. *Acta Botánica Mexicana* 128: e1781-1798.
- Gómez-Maqueo, X. y A. Gamboa-deBuen. 2022. *The biology of the genus Ceiba, a potential source for sustainable production of natural fiber*. *Plants* 11 (4): 521-535.
- Johnson-Fulton, S. B. 2014. *Systematics, biogeography, and ethnobotany of the pantropical family cochlospermaceae (Malvales)*. Ph. D. thesis, Miami University. E.U.A. 182 pp.
- Johnson-Fulton, S. B. y L. E. Watson. 2017. *Phylogenetic systematics of Cochlospermaceae (Malvales) based on molecular and morphological evidence*. *Systematic Botany* 42 (2): 271–282.

- Poppendieck, H. H. 2003. *Cochlospermaceae*. En: Kubitzki K., *et al.*, (Eds.). The families and genera of vascular plants, Vol. 5, Flowering Plants. Dicotyledons. Malvales, Capparales and Non-betain Caryophyllales. Springer-Verlag. Berlin, Alemania. 428 pp.
- Rico-Gray, V., A. Chemás y S. Mandujano. 1991. *Uses of tropical deciduous forest species by the Yucatecan Maya*. Agroforestry systems, 14: 149-161.
- Sánchez-Salgado, J. C., Ortiz-Andrade, R. R., Aguirre-Crespo, F., Vergara-Galicia, J., León-Rivera, I., Montes, S., Villalobos-Molina, R., Estrada-Soto, S. 2007. *Hypoglycemic, vasorelaxant and hepatoprotective effects of Cochlospermum vitifolium (Willd.) Sprengel: A potential agent for the treatment of metabolic syndrome*. Journal of Ethnopharmacology 109 (3): 400-405.
- Tareau, M.-A., A. Greene, G. Odonne y D. Davy. 2022. *Ceiba pentandra (Malvaceae) and associated species: Spiritual keystone species of the Neotropics*. Botany 100 (2): 127–140.
- Vela, E. 2020. *La cestería en México*. Arqueología mexicana 91: 40-70.
- Walia, Y. K., Kishore, K., Vasu, D., Gupta, D. K. 2009. *Physico-chemical analysis of Ceiba pentandra (Kapok)*. International Journal of Theoretical and Applied Sciences 1(2): 15-18.
- Vizuet Salas, A. 2022. *Yaaxché-Ceiba, mitos y leyendas del árbol sagrado del pueblo maya*. Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. CDMX, México, 29 pp.
- Zaldívar, MLL. 2009. *La cestería en México*. FONART, Ciudad de México, México. 31 p.

### Semblanzas de los autores

- **Luis Carlos Gutiérrez Pacheco** es químico farmacéutico biólogo por la Universidad Autónoma de Yucatán. Tiene una maestría en ciencias en biotecnología de plantas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). Actualmente es técnico titular nivel B, adscrito a la Unidad de Biología Integrativa del CICY.
- **Fulgencio Alatorre Cobos** es ingeniero agrónomo especialista en fitotecnia por la Universidad Autónoma Chapingo. Obtuvo una maestría y un doctorado en ciencias en biotecnología de plantas por el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY) y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Irapuato, respectivamente. Actualmente es Investigador por México de la SECIHTI, adscrito a la Unidad de Biología Integrativa del CICY. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII-II).

**Cita**

Gutiérrez-Pacheco, L.C., y F. Alatorre. Yaaxché y chuun: dos especies arbóreas nativas de la Península de Yucatán y su potencial como fuente de fibras naturales. Recursos Naturales y Sociedad, 2025. Vol. 11 (3): 166 - 177.

<https://doi.org/10.18846/renaysoc.2025.11.11.03.0010>.

*Sometido: 27 de junio de 2025*

*Aceptado: 25 de agosto de 2025*

*Editor asociado: Dr. Arturo Sánchez Paz*

*Editor ejecutivo: Dr. Arturo Sánchez Paz*

*Diseño gráfico editorial: Ing. Francisca Elizabeth Villegas Carrasco*