

**Forma de citar:** Carrasco-Carballido, V., G. Flores-Franco, L. M. Ayestarán-Hernández, M. G. Rangel-Altamirano, A. Alemán-Octaviano e I. Abad-Fitz. 2014. *Jacaratia mexicana*, Proyecto KF004 Especies emblemáticas del Estado de Morelos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México.

i. Descripción de la especie		<i>Jacaratia mexicana</i>
<b>Nombres comunes</b>		Bonete (Yucatán), put-chich (Campeche), cuasuayote (Guerrero), coaguayote (Colima), papaya orejona (Oaxaca y Chiapas), papayón (Oaxaca), ku'umché (maya, Yucatán), papaya, papaya de monte, "wild papaya" (Pennington y Sarukhán 2005; Tropicos 2013).
<b>Información taxonómica</b>	<b>Nombre científico</b>	Reino Plantae Phylum Magnoliophyta Clase Magnoliopsida Orden Brassicales Familia Caricaceae Género <i>Jacaratia</i> Especie <i>Jacaratia mexicana</i> A. DC. (Pennington y Sarukhán 2005).
	<b>Sinónimos</b>	<i>Carica heptaphylla</i> Sessé & Moc. <i>Carica mexicana</i> (A. DC.) L.O. Williams <i>Jacaratia conica</i> Kerber <i>Leucopremna mexicana</i> (A. DC.) Standl. <i>Pileus heptaphyllus</i> (Sessé & Moc.) Ramírez <i>Pileus mexicanus</i> (A. DC.) I.M. Johnst. <i>Pileus pentaphyllus</i> Becerra (Pennington y Sarukhán 2005, The plant list 2013).
	<b>Descripción general de la especie</b>	Árbol característico del bosque tropical caducifolio. Mide 15 m de alto, posee trocos cónicos, cilíndricos y de apariencia frágil, los troncos están ramificados en la punta. Frecuentemente son utilizados como materiales de construcción. Pierde sus hojas en época de secas, y presentan flores y frutos en esta misma temporada. Las flores femeninas y masculinas se desarrollan en individuos separados (Pennington y Sarukhán 2005).
	<b>Diagnóstico de la especie</b>	Árbol dioico, monopódico de 4-15 m de alto, el tronco cónico cilíndrico, aproximadamente de 1 m de diámetro, la corteza, en ocasiones con pequeñas escamas rectangulares, con anillos horizontales cada 10-20 cm, grisácea, la albura es fibrosa, con grandes expansiones de parénquima y sin exudado. Hojas digitado-compuestas, con 4-6 folíolos, aproximadamente de 6 cm de ancho, ovadas, el haz verde claro, el envés verde pálido, con pequeñas glándulas estaminales en la nervadura, la pubescencia in conspicua; peciolo 1-2 cm de largo, glabro en ocasiones con una glándula en la base. Flores unisexuales; flores masculinas en inflorescencias paniculadas, axilares o terminales, hasta 10 cm de largo, la corola con los pétalos diminutos, el tubo mide de 1 a 1.2 cm de largo, estambres 10, libres, amarillo pálido o amarillentos. Ovario con 5 carpelos unidos, el estilo es grueso. Bayas de 15-18 cm de largo y 8-10 cm de ancho, 5-angulares o 5-lobadas, los ápices son agudos y la base frecuentemente posee 5 apéndices. Semillas numerosas, de 6-7 mm de largo, lisas y de color negro (Bullock 2002; Pennington y Sarukhán 2005).

ii. Distribución en México y en el estado de Morelos		
Región	Estado	Morelos.
	Municipio	Coatlán del Río, Cuernavaca, Jojutla de Juárez, Miacatlán, Temixco, Tepalcingo, Tlaquiltenango y Yautepec (Pennington y Sarukán 2005) (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004).
Distribución	Histórica	ND.
	Actual	Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Veracruz y Yucatán (Pennington y Sarukán 2005).
	Amplia o restringida	Amplia.
Tipo de Vegetación		Siguiendo la clasificación de Rzedowski (2006), y de acuerdo a la información recabada (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004). <i>Jacaratia mexicana</i> se encuentra principalmente en bosque tropical caducifolio. También se puede encontrar en zonas de transición de matorrales xerófilos, bosque tropical perennifolio, acahuales derivados del bosque tropical subperennifolio, bosque mesófilo de montaña y en áreas perturbadas (Peñaloza-Ramírez y Arias 2000).
iii. Ambiente en donde se desarrolla la especie en el estado de Morelos		
Clima		<p>De acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1988, 1989) y la distribución reportada por municipio según las estaciones meteorológicas en el estado de Morelos, los tipos de clima son:</p> <p>Cuernavaca: A (C) w<sub>2</sub> (w) ig Semicálido el más fresco de los cálidos, con lluvias en verano, isotermal y marcha de temperatura tipo Ganges.</p> <p>Jojutla de Juárez: Aw<sub>o</sub> (w) (e) gw” Calido subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, extremoso, con marcha de temperatura tipo Ganges y presencia de canícula.</p> <p>Miacatlán: Aw<sub>o</sub> (w) (i’) gw” Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, con poca oscilación, con marcha de temperatura tipo Ganges, y presencia de canícula.</p> <p>Temixco: Aw<sub>o</sub> (w) (i’) gw” Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, con poca oscilación, con marcha de temperatura tipo Ganges, y presencia de canícula.</p> <p>Tepalcingo: Aw<sub>o</sub> (w) (i’) gw” Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, con poca oscilación, con marcha de temperatura tipo Ganges y presencia de canícula.</p> <p>Tlaquiltenango: Aw<sub>o</sub> (w) igw” Cálido subhúmedo con lluvias en verano, el más seco de los subhúmedos, isotermal, con marcha de temperatura tipo Ganges y presencia de canícula.</p> <p>Yautepec: (A) Ca (w<sub>1</sub>) (w) (i’) gw” Semicálido el más cálido de los templados, con lluvias en verano, verano cálido, con poca oscilación, con marcha de temperatura tipo Ganges y presencia de canícula.</p> <p>Para Coatlán del Río no hay datos del clima.</p>

<b>Altitud</b>		Desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm (Bullock 2002; Pennington y Sarukhán 2005) (Tabla 2 del Proyecto CONABIO KF004).
<b>Humedad relativa</b>		ND.
<b>Tipo Ambiente</b>		Terrestre (Arias 2012).
<b>Tipo de hábitat</b>		Se le encuentra especialmente en suelos de origen calizo (Bullock 2002; Pennington y Sarukhán 2005).
<b>iv. Biología de la especie</b>		
<b>Reproducción vegetal</b>	<b>Arreglo espacial de los órganos reproductores</b>	Planta generalmente dioica con flores masculinas agrupadas en panículas pequeñas y flores femeninas solitarias con los pétalos separados. También se han reportado individuos monoicos con flores femeninas no solitarias (Bullock 2002).
	<b>Aislamiento temporal o espacial de los órganos reproductores</b>	Dioicismo. Estudios recientes han descrito a esta especie como funcionalmente pseudodioica dada su variabilidad sexual (Aguirre et al. 2007).
	<b>Sistemas reproductivos asexuales</b>	Generalmente se propaga por semilla, pero también se reporta su reproducción por esquejes (Bullock 2002; Pennington y Sarukhán 2005).
	<b>Tipo de fecundación</b>	Dada la naturaleza dioica o pseudodioica de <i>Jacaratia mexicana</i> , su fecundación es en mayor medida entrecruzada entre los individuos machos y hembras o con aquellos con flores hermafroditas (Aguirre et al. 2008).
	<b>Agente de polinización</b>	Esta especie presenta un tipo de mimetismo visual y olfativo, sus flores femeninas, carentes de una recompensa para los polinizadores, presentan olores parecidos a las flores masculinas con un alto contenido de aminoácidos en su néctar. De esta manera logran que las mariposas nocturnas (Sphingidae) y algunas abejas nocturnas ( <i>Megalothea</i> sp., <i>Halictidae</i> sp.) visiten flores de ambos sexos (Aguirre et al. 2007; Bullock 2002).
	<b>Floración</b>	La floración ocurre principalmente en la temporada de secas entre noviembre y febrero. Las flores masculinas abren durante 1 a 2 noches y las femeninas de dos a tres veces más tiempo. Las flores perduran unos meses después de la caída de las hojas (Aguirre et al. 2008; Bullock 2002).
	<b>Fructificación</b>	Los frutos se desarrollan de enero a abril, con un gran número de semillas; los principales dispersores son aves, murciélagos y tejones (Bullock 2002; Pennington y Sarukhán 2005).
	<b>Semillas</b>	Cada fruto produce de 47 a 676 semillas (Bullock 2002) con una viabilidad muy alta (cercana al 80%), aún después de seis meses de haber sido separadas de la pulpa y sarcotesta; éstas conservan su poder germinativo durante mucho tiempo y son muy resistentes, debido a su cáscara cortezuda (Zulueta Rodríguez 2003).
<b>v. Ecología y demografía de la especie</b>		
<b>Tamaño poblacional (por localidad)</b>		Se presenta en densidades bajas. En muestreos por transecto puede comprender hasta 0.5% de los árboles con DAP >2.5cm o alrededor de 8 individuos adultos por hectárea (Lott et al. 1987).
<b>Parámetros poblacionales</b>		Tasa de crecimiento en DAP de juveniles es mayor hasta alcanzar los 20 cm de diámetro y posteriormente el crecimiento es más lento llegando a 1 mm por año. El 20% de los árboles son

		reproductivos antes de alcanzar los seis cm de DAP y el 90% son reproductivos a una talla de 18 cm de DAP. La fecundidad en machos no ha sido estimada, pero en hembras se ha encontrado que la fecundidad aumenta a la par que el DAP hasta los 18 cm encontrando un máximo de 202 frutos por individuo. La mortalidad es menor al 1 % en árboles de entre 3.5 y 35 cm de DAP, pero aumenta en categorías de juveniles y adultos de más de 36 cm de DAP (Bullock 2002).
<b>Tendencia poblacional</b>		Se considera que <i>Jacaratia mexicana</i> es una especie vulnerable, debido a la destrucción de su hábitat natural y a bajas tasas de reclutamiento natural (Zulueta Rodríguez 2003).
<b>vi. Importancia de la especie</b>		
<b>Importancia biológica</b>		La importancia de esta especie se encuentra en varios aspectos: el sistema de polinización por engaño, bajo nivel de herbivoría, los aspectos aprovechables de su bioquímica (Bullock 2002). Productores primarios.
<b>Importancia económica</b>		Produce una enzima proteolítica más fuerte que la papaína y es utilizada en la industria alimentaria, cervecera y textil (Castañeda et al. 1942).
<b>Usos tradicionales</b>		Sus frutos son consumidos en conservas o como verdura y también tiene usos medicinales como remedio para estreñimiento y dolor de cabeza. Sus semillas se consumen maduras y tostadas. Su madera es utilizada para la construcción y como leña. Las hojas y tallos pueden usarse como forraje para equinos, bovinos y porcinos. En el México prehispánico las hojas eran utilizadas por los tlahuicas (en Guerrero) y los olmecas (en Oaxaca) para envolver la carne de los animales lo que permitía ablandarlas. Actualmente, el abundante látex que esta especie produce se sigue usando en la cocina para suavizar las carnes (Zulueta Rodríguez 2003).
<b>Justificación del estatus de emblemática para el estado</b>		<i>Jacaratia mexicana</i> no solo es una especie importante en las comunidades rurales por sus usos tradicionales, sino también para la industria farmacéutica, debido a las propiedades antiinflamatorias y anticancerígenas que posee gracias a las enzimas proteolíticas presentes en los frutos. Por ello es importante su conservación y junto con esto el aumento en el conocimiento de su fisiología y el aumento en el conocimiento de su hábitat por ser uno de los árboles característicos del bosque tropical caducifolio.
<b>vii. Estado de conservación</b>		
<b>Amenazas a la especie</b>		<i>Jacaratia mexicana</i> con una distribución amplia en México y Centroamérica, ha sido reducido en sus poblaciones por deforestación (Arias 2012).
<b>Impacto humano</b>		Es una especie amenazada por la destrucción de su hábitat y aun cuando es una especie silvestre, se ha observado una reducción en la variabilidad genética de sus poblaciones debido a la presión selectiva de sus frutos, lo cual la hace más vulnerable (Arias et al. 2012).
<b>Estado de conservación de la especie</b>		No está catalogada como amenazada o bajo ninguna otra categoría de riesgo (Semarnat 2010; IUCN 2014).
<b>Situación del hábitat con</b>		En comparación con otros ecosistemas terrestres de México, el bosque tropical caducifolio presenta una de las tasas más altas de

respecto a las necesidades de la especie.		deforestación anual. Esto debido al cambio de uso del suelo, principalmente en actividades agrícolas y ganaderas (Maass et al. 2010).
Manejo		ND.
Acciones de conservación		ND.
viii. Diagnóstico sobre las necesidades de información de las especies seleccionadas.		A pesar de sus tasas de germinación, la producción de semillas y su dispersabilidad por diferentes animales, <i>Jacaratia mexicana</i> tiene una alta mortalidad de juveniles. Sería conveniente contar con estudios poblacionales más precisos y con diagnósticos de mortalidad de plántulas que permitirán determinar acciones de conservación adecuadas para esta especie.

#### Bibliografía:

- Aguirre, A., M. Vallejo-Marín, E. M. Piedra-Malagón, R. Cruz-Ortega, y R. Dirzo. 2008. Morphological variation in the flowers of *Jacaratia mexicana* A. DC. (Caricaceae), a subdioecious tree. *Plant Biology* 11:417-424.
- Aguirre, A., M. Vallejo-Marín, L. Salazar-Goroztietia, D. M. Arias, y R. Dirzo. 2007. Variation in sexual expression in *Jacaratia mexicana* (Caricaceae) in Southern Mexico: Frequency and relative seed performance of fruit-producing males. *Biotropica* 39:79-86.
- Arias, D. M., A. Albarrán-Lara, A. González-Rodríguez, J. Peñaloza-Ramírez, O. Dorado, y E. Leyva. 2012. Genetic diversity and structure of wild populations of the tropical dry forest tree *Jacaratia mexicana* (Brassicales: Caricaceae) at a local scale in Mexico. *Revista de Biología Tropical* 60:1-10.
- Bullock, S. H. 2002. *Jacaratia mexicana* A. DC. (Caricaceae). Bonete. Página 568 en F. A. Noguera, J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete, y M. Quesada-Avedaño, editores. *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Castañeda, M., F. F. Gavarron, y M. R. Balcazar. 1942. On a new protease from *Pileus mexicanus*. *Science* 96:365-366.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- García, E. 1989. Apuntes de climatología. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. USA. Disponible en <http://www.iucnredlist.org/amazing-species> (consultada Septiembre 2013).
- Lott, E. J., S. H. Bullock, y J. A. Solis-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of Coastal Jalisco. *Biotropica* 19:228-235.
- Maass, M., A. Búrquez, I. Trejo, D. Valenzuela-Galván, M. A. González, y H. Arias. 2010. Amenazas. Páginas 321-346 en G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinoza, J. Bezaury, y R. Dirzo, editores. *Diversidad, amenazas y regiones prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México* Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Alianza WWF-Tecel, Ecociencia, S. C., Telmex, México.
- Pennington, T. D., y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

- Peñaloza, J. M. y D. M. Arias. 2000. Estudio tocogenético de *Jacaratia mexicana*. Resúmenes de la XIII semana de la investigación escolar "Dr. J. Félix Frías Sánchez". Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1<sup>ra</sup>. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Semarnat. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Standley, P. C. 1924. Apocynaceae. Contributions from the United States National Herbarium. Tree and shrubs of Mexico (Passifloraceae-Scrophulariaceae) 23:1147-1150.
- Tropicos. 2013. Tropicos Missouri Botanical Garden. Missouri, USA. Disponible en <http://www.tropicos.org/Name/> (consultada Junio 2013-Mayo 2014).
- The Plant List. 2013. A working list of all plant species. Versión 1.1. USA. Disponible en <http://www.theplantlist.org> (consultada Septiembre 2014).
- Zulueta-Rodríguez, R. 2003. Eficiencia de morfoespecies de hongos formadores de micorriza arbuscular aislados en la rizofora de *Jacaratia mexicana* A. DC. para promover la absorción de fósforo. Tesis de Doctorado. Biotecnología. Universidad de Colima, Colima.

#### **Agradecimientos:**

Agradecemos a la M. en C. Marín de la Peña Domene, a la Dra. Belinda Josefina Maldonado Almanza, al Dr. J. Rolando Ramírez Rodríguez, a la Dra. Ana Luisa Albarrán Lara, a la Biól. María de los Ángeles Hernández Galindo y Biól. Sara Gabriela Sánchez Villegas, por su colaboración para la elaboración de esta ficha.