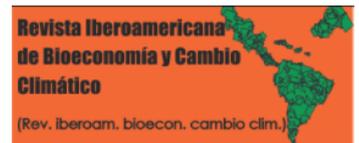


Flora arbórea y usos en la cuenca baja del Río Tonalá, Tabasco, México



Flora tree and uses on the ground river basin Tonalá, Tabasco, Mexico

Sol-Sánchez, Ángel; Pérez-Flores, Julián; Hernández-Melchor, Gloria Isela; ZentenoRuiz, Claudia Elena; BaqueroBallón, Fátima; Zúniga-González, Carlos A.; Editor Académico Dr. Pedro Jose Toruño

Ángel Sol-Sánchez

Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Mexico

Julián Pérez-Flores

Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Mexico

Gloria Isela Hernández-Melchor

isela7827@gmail.com

Servicios Profesionales Agropecuarios del Sureste Mexicano. S.C., Mexico

Claudia Elena ZentenoRuiz

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Ccs

Básicas., Mexico

Fátima BaqueroBallón

CATIE-Bolivia, Bolivia

Carlos A. Zúniga-González

UNAN-LEON, Nicaragua

Editor Académico Dr. Pedro Jose Toruño

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua

Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua

ISSN-e: 2410-7980

Periodicidad: Semestral

vol. 2, núm. 1, 2016

czuniga@ct.unanleon.edu.ni

Recepción: 04 Mayo 2015

Aprobación: 27 Noviembre 2015

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/394/3941750009/>

DOI: <https://doi.org/10.5377/ribcc.v2i1.5675>

Autor de correspondencia: isela7827@gmail.com

Resumen: El presente trabajo se realizó en la cuenca baja del río Tonalá, en los municipios de Cardenas y Huimanguillo, Tabasco, México, con el objetivo de inventariar las especies arbóreas presentes en las localidades de La Venta, Villa Benito Juárez, Paylebot, Cuautemoczin y el Yucateco. Se realizaron entrevistas a los copreros, ganaderos, tasisteros, carboneros, mangleros y carpinteros. Se registró la presencia de 58 especies y 54 géneros, agrupadas en 26 familias botánicas. Las familias más frecuentes fueron Fabaceae, Arecaceae, Moraceae, Anacardiaceae, Combretaceae y Sapindaceae. se registró que el 33% de las especies se desarrollan en áreas inundables y 67% en áreas parcialmente inundadas. Los usos más comunes de estas especies son: combustible, para construcción (cimbra), mango de herramientas, muebles, carpintería, postes, cercos vivos, alimento, medicina y otros. El mangle rojo, se emplea en la construcción de casas, elaboración de carbón, leña y artesanías. La madera del estípite del coco se emplea para la elaboración de muebles, bases para macetas y figuras artesanales; con la copra molida se elabora cocoa y chocolates. Las frondas de las palmas de guano largo se utilizan para el techado de casas, trojes y graneros. El tasiste se emplea para cercos, postes, graneros y en la elaboración de mesas, sillas, camas, comedores entre otros. De la flora registrada *Avicennia germinans* L., *Calophyllum brasiliense* Camb., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn., *Rhizophora mangle* L., *Roystonea regia* H.B.K. y *Spondias radlkoferi* Donn. Smith, son especies amenazadas de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2010.

Palabras clave: maderable, río Tonalá, Tabasco.

Abstract: This work was performed in the lower basin of the Tonalá River in the municipalities of Cardenas and Huimanguillo Tabasco, Mexico, in order to inventory tree species present in the towns of La Venta, Villa Benito Juarez, Paylebot, Cuautemoczin and Yucateco. Coconut, livestock, tasiste palm, charcoal, mangroves producers and carpenters were interviewed. The presence of 54 genus and 58 species, grouped in 26 botanical families were recorded. The most frequent families were Fabaceae, Arecaceae, Moraceae, Anacardiaceae, Combretaceae and Sapindaceae. It was registered that 33% of the species develop in flooded areas and 67% in partially flooded areas. The most common uses of these species were: fuel,

construction (formwork), handle tools, furniture, carpentry, posts, hedges, food, medicine and others. The red mangrove is used in building houses, charcoal production, firewood and crafts. Stipe wood coconut is used for making furniture, bases for pots and handcrafted figures; with ground cocoa and copra is made chocolates. Palm fronds long guano is used for roofing houses, granaries and barns. The tasiste palm is used for fences, poles, barns and making tables, chairs, beds and dining. *Avicennia germinans* L., *Calophyllum brasiliense* Camb., *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn., *Rhizophora mangle* L., *Roystonea regia* HBK and *Spondias radlkoferi* Donn. Smith, were endangered species registered in the area according to NOM-059-ECOL-2010.

Keywords: Timber, Tonalá River, Tabasco.

INTRODUCCIÓN

A nivel Costero en el estado de Tabasco es difícil tener una cartografía de la vegetación presente ya que esta se presenta como pequeños islotes que sobresalen dependiendo de las condiciones ecológicas del lugar, generalmente la costa presenta zonas de inundación de agua dulce o salina, áreas elevadas, áreas pantanosas y áreas con dominancia de agua salina.

A nivel mundial la superficie ocupada por los manglares representa el 1% de los bosques tropicales, lo que equivale a 16 millones de hectáreas y se estima que el 75% de la superficie de manglar se concentra en 15 países, en donde México ocupa el cuarto lugar con una extensión de 770,057 hectáreas, distribuidas en 17 estados con litoral (Flores et al., 2006, Giri et al., 2011).

Los manglares tienen importancia ecológica fundamental en las franjas costeras de las zonas tropicales y subtropicales en donde se desarrollan ampliamente; estos requieren de suelos profundos, de textura fina y de agua salina preferentemente con circulación para desarrollarse; soportan cambios fuertes de nivel de agua y de salinidad, pero no se establecen en lugares rocosos o arenosos, ni en áreas sometidas a fuerte oleaje (Yáñez et al., 1998; Flores et al., 2006; Navarrete, 2005, CONABIO, 2007).

Los manglares comprenden más de 69 especies y 12 géneros, agrupados en 12 familias. En América se registran 10 especies, específicamente en México CONABIO (2009) cita la presencia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2010 estas cuatro especies se encuentran en la categoría de amenazadas (DOF, 2010); así mismo se reportan dos especies más *Rhizophora harrisoni* y *Avicennia bicolor* (Moreno et al., 2002; Hernández et al., 2008; CONAFOR, 2009).

Los manglares son los ecosistemas más productivos del planeta (24 t/año⁻¹ de biomasa seca), en comparación con sistemas agrícolas como la caña de azúcar y los pastizales que producen 20 t/ha⁻¹ y 3 t/ha⁻¹ respectivamente (Flores et al., 2006; Berlanga y Ruiz, 2007; CONABIO, 2007), ofrecen un ambiente adecuado para el hábitat permanente o temporal de diversas especies de plantas y animales, así como de especies migratorias y otras que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, y tienen un papel fundamental para los seres humanos ya que aseguran la sustentabilidad de la pesca regional y constituyen zonas de desove y crianza de especies de importancia comercial tales como el camarón (*Penaeus duorarum*)

NOTAS DE AUTOR

isela7827@gmail.com

en sus fases juveniles, ostión (*Crassostrea virginica*), mejillón (*Mytilus galloprovincialis*), almeja pata de mula (*Anadara tuberculosa*), lisa (*Mugil sp*) y mojarra (*Diplodus vulgaris*), entre otras (Flores et al., 2006; Navarrete, 2005).

Asimismo, tanto los manglares como los demás ambientes de la zona juegan un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad, en la producción de O², y en la calidad del agua. Particularmente, los manglares son filtros biológicos que también protegen al litoral de la erosión por oleaje y son considerados sitios de amortiguamiento contra inundaciones y además de que representan un valor para la recreación y el turismo (Yáñez et al., 1998; Flores et al., 2006). No obstante, el desarrollo portuario, las actividades petroleras y agropecuarias, y la tala ilegal constituyen una amenaza seria para la permanencia de los mismos (Berlangua y Ruiz, 2007).

La deforestación de los manglares y ambientes próximos a los afluentes impacta negativamente a las pesquerías locales y de alta mar, debido a la escases de especies como el cangrejos, almejas, mejillones y peces entre otras especies, además de alterar el equilibrio ecológico y su estructura dinámica en las lagunas costeras, al grado que por cada hectárea de manglar destruido, se estima una pérdida de 800 kg año⁻¹ de camarón y peces de valor comercial (Flores et al., 2006; Hernández, 2013).

Algunos países, conscientes de la importancia de los manglares, han implementado programas de reforestación con el propósito de proteger sus costas del efecto de ciclones y tormentas tropicales y para mejorar la producción.

El 74.8 % de los manglares de México se concentra en seis estados, en donde Tabasco ocupa el sexto lugar en superficie (5.9%) después de Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Sinaloa y Nayarit (CONABIO, 2009).

La superficie de manglar reportada para Tabasco es variable, Sol et al. (2011) estimaron 38,839.52 ha, la CONABIO (2009) reporta 45,210 ha, mientras que Domínguez-Domínguez et al. (2011), estimaron una superficie de 41,498.5 ha.

Se estima que en el período 2001-2010 Tabasco perdió cerca de 23, 764 hectáreas de manglar (CONAFOR, 2009; Domínguez-Domínguez et al., 2011); y entre 2010-2011 perdió cerca de 4,000 por herviboría de la Oruga Anacamptodes (Sol et al., 2015). Asimismo 821 ha de manglares en Tabasco, fueron objeto de aprovechamiento mediante programas durante el periodo 2004-2011 (SEMARNAT, 2007).

Aunque la zona de estudio encuentra mayormente cubierta por manglares, detrás de estos se encuentran ambientes como los mucales (*Dalbergia brownei* y *Dalbergia glabra*), cuya madera puede ser empleada en artesanías, similar a *Darbergia retusa Hemls*. Asimismo, es posible ubicar áreas de pastizales adaptados a condiciones salinas como el zacate alemán (*Echinochloa polystachya [Kunth] Hitch*), o el zacate manatí (*Hymenachne amplexicaulis [Rudge] Nees*) y el zacate pelillo (*Leersia hexandra Swartz*) que prospera en sitios con mucha humedad. En esta zona, están presentes las áreas agrícolas como los huertos familiares, milpas, platanares, yucales, cocales y áreas inundadas. No obstante, la riqueza de los huertos familiares del estado, en esta zona estas unidades de producción no son tan diversas.

La superficie productiva es pequeña y variable y depende de la disponibilidad de tierras altas de cada productor, por lo que la producción generalmente es para autoconsumo. Asimismo, la posición que ocupan las especies forestales es de mucha importancia, dado que ocasionalmente debe sacrificarse un área determinada que podría emplearse en alguna actividad de temporal para permitir el desarrollo de alguna especie arbórea (Sol et al., 2011).

Particularmente para este sitio no se tiene un listado de la flora arbórea, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo identificar y cuantificar las especies arbóreas presentes en las zonas de humedales de la cuenca baja del río Tonalá.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se realizó en la cuenca baja del río Tonalá, en el lado de Tabasco, se ubica entre los 18°12'59.94"LN, y los 94°07'26.23" LW. 18°10'29.85" 93°54'26.23 LN. 18°20'20.62" LW y 93°57'27.33" LN y 18°02'52.51" 94°4'32.15" LW y longitud oeste. Tiene un área aproximada de 5 679 km², distribuida entre los estados de Tabasco y Veracruz (Islas y Pereyra, 1990) y comprende las comunidades de Cinco presidentes, la venta Norte, Villa Benito Juárez, Paylebot, Cuautemoczin y el Yucateco, pertenecientes al municipio de Huimanguillo, Tabasco, a una altitud de 2 a 17 msnm; tiene un clima cálido-húmedo, con precipitación media anual de 2,643 mm, y una temperatura media anual de 26°C y máxima de 45°C (García, 2004).

Para ubicar el área de estudio, se realizaron recorridos de campo, posteriormente se procedió a la aplicación de encuestas diseñadas para la recolección de información sobre aspectos productivos. Las encuestas se aplicaron a 220 ejidatarios de las diferentes localidades estudiadas.

De igual forma se realizaron talleres comunitarios y se hicieron recorridos en lancha para identificar los ecosistemas y especies presentes en las inmediaciones a la laguna del Yucateco.

Las especies conocidas fueron identificadas en campo y las desconocidas fueron colectadas para su identificación en el Herbario CSAT del Campus Tabasco - CP y se procesaron de acuerdo a Lot y Chiang (1986). La identificación taxonómica de las plantas se realizó mediante claves taxonómicas de la flora de Guatemala de Standley y Steyermark (1949).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción de actividades productivas

La zona comprendida dentro del campo petrolero Cinco Presidentes, tiene una superficie aproximada de 22,432.3 ha, ocupada principalmente por zonas bajas, pastizales de *Leersia hexandra* Sw, manglares, áreas copreras, áreas en abandono, manglares en sucesión y huertos familiares. A pesar de la gran diversidad de especies arbóreas presentes, la zona no tiene plan de manejo para el aprovechamiento de los mismos y este se efectúa de manera extractiva.

La actividad preponderante en la zona, es la extracción de hidrocarburos, lo que ha desplazado la actividad agrícola, más no la pecuaria. Aún se cultivan para autoconsumo especies como el cocotero, la naranja y el mango. La actividad pecuaria es significativa en relación a otras actividades productivas de la zona. En orden de importancia de acuerdo a la superficie cultivada, los principales pastos presentes son el pelillo (*Leersia hexandra* Swartz), las gramas locales, el zacate grama estrella (*Cynodon dactylon* [L. Pers]), pasto santo domingo (*Brachiaria humidicola* [Rendle] Schweickhardt) y zacate privilegio (*Panicum maximum* Jacq). Los menos comunes son el zacate Alemán (*Echinochloa polystachya* (HB.K.) Hitch.) y camalote (*Paspalum fasciculatum* (Willd. ex Fluje).

Asimismo, una gran superficie de la zona estudiada se mantiene inundada y ocupada por hierbas y arbustos como el mucal (*Dalbergia glabra* (Mill) Standl. Urban, (*Dalbergia brownei* (Jacq.) Urban), hojillal (*Thalia geniculata* L.), carrizo (*Pragmites australis* (Cav) Trin. ex Steud), y palma tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii* (Griseb. y H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc entre otras, que por su discontinua distribución hacen difícil su cuantificación. La palma tasiste *Acoelorrhaphe wrightii* (Griseb. y H. Wendl.) H.Wendl. ex Becc forma una sola población que ocupa una extensión de 5,435.572 ha.

Composición florística

Se enlistaron 26 familias, 54 géneros y 58 especies maderables. Las familias más frecuentes fueron Fabaceae con 61.5%, Arecaceae 19.2%, Moraceae 15.4%, Anacardiaceae, Combretaceae, Sapindaceae con 11.5%; respectivamente, Bignoniaceae, Bombacaceae, Polygonaceae y Verbenaceae ocupa un 7.4% (Cuadro 1). Todas las especies registraron al menos un uso, los más comunes son leña, construcción, madera aserrada, postes y carbón, dependiendo del diámetro de la especie y su uso potencial.

Debido a la escases de madera en la zona, todas las especies registradas tienen al menos un uso, no hay posibilidad de desperdiciarlas ya que la zona se mantiene inundada o encharcada en muchas partes, lo que limita los espacios para la actividad forestal.

Con excepción del mangle, las especies forestales fueron ubicadas a orilla de la carretera, vías de acceso, caminos de terracería y bordos de cuerpos de agua. Por ello, fue difícil estimar la superficie ocupada por las mismas. No obstante, la distancia de localización con respecto de la casa no es un problema, pues la población siempre encuentra un medio para transportar la madera.

Las especies registradas fueron ubicadas en diferentes ambientes con respecto a las condiciones del suelo, mismos que se describen a continuación (Cuadro 1).

Algunas de las especies maderables tales como *Pachira aquatica* Aubl., *Crataeva tapia* L., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Haematoxylon campechianum* L. y *Calophyllum brasilense* Camb., identificadas en el área de estudio también fueron reportadas por Pérez et al. (2005). Se ha identificado que la madera de *Calophyllum brasilense* Camb., tiene potencial para sustituir a *Swietenia macrophylla* King; sin embargo, de acuerdo a la NOM-059- ECOL-2010, ésta se encuentra en la categoría de amenazada, por lo que su aprovechamiento se debe apegar a lo dispuesto por la Ley General de la Vida Silvestre.

CUADRO 1.
Especies forestales maderables registradas en la cuenca

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Almendra	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Combretaceae
2	Apompo	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Bombacaceae
3	Barribú	<i>Bambusa vulgaris</i> Schard.	Poaceae
4	Barí	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Clusiaceae
5	Bellota	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq) Karst.	Sterculiaceae
6	Bich	<i>Inga leptoloba</i> Schlecht.	Fabaceae
7	Cantermó	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Meliaceae
8	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Fabaceae
9	Capul	<i>Pterocarpus rorhi</i> Vahl.	Fabaceae
10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
11	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> L.	Bombacaceae
12	Cintopie	<i>Bravaisia integerrima</i> (Sprengel) St.	Acanthaceae
13	Cocoite	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud.	Fabaceae
14	Coscorrón	<i>Crataeva tapia</i> L.	Capparidaceae
15	Chipilcú	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	Fabaceae
16	Chiquillul	<i>Bactris baculifera</i> Karw. Ex Mart.	Arecaceae
17	Framboyán	<i>Delonix regia</i> (Boj) Raf.	Fabaceae
18	Guanacastle	<i>Enterlobium cyclocarpum</i> (Jacq) G.	Fabaceae
19	Guano yucateco	<i>Sabal mexicana</i> Mort.	Arecaceae
20	Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
21	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L.	Moraceae
22	Guaya	<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.K.) Radlk.	Sapindaceae
23	Gusano	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.	Fabaceae
24	Hule	<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.	Moraceae
25	Hule tropical	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	Moraceae
26	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae
27	Jague	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
28	Jobo	<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae
29	Jobo cimarrón	<i>Spondias radikoferi</i> Donn. Sm.	Anacardiaceae
30	Lombricero	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl) Killip.	Fabaceae
31	Lluvia de oro	<i>Cassia fistula</i> L.	Fabaceae
32	Maca blanca	<i>Vochysia hondurensis</i> Spreng.	Vochysiaceae
33	Macayo	<i>Andira galeottiana</i> Standl.	Fabaceae
34	Macuilis	<i>Tabebuia rosea</i> Bertol DC.	Bignoniaceae
35	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.	Combretaceae
36	Mangle prieto	<i>Avicennia germinans</i> L.	Verbenaceae
37	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Rhizophoraceae
38	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
39	Matapalo	<i>Ficus</i> sp	Moraceae
40	Moté	<i>Erythrina americana</i> Mill.	Fabaceae
41	Palma guano largo	<i>Oryzgia cohume</i> (Mart) Dahlg. ex St.	Arecaceae
42	Palma guano largo	<i>Scheelea liebmanii</i> Becc.	Arecaceae
43	Palma real	<i>Roystonea regia</i> H.B.K. Of Cook.	Arecaceae
44	Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae
45	Palomillo	<i>Cytarexylon hexangulare</i> Grenm.	Verbenaceae
46	Pochote	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) S.	Cochlospermac
47	Pomarrosa	<i>Eugenia jambos</i> L.	Myrtaceae
48	Quebra hacha	<i>Cupania dentata</i> DC.	Sapindaceae
49	Samán	<i>Samanea saman</i> Merr.	Fabaceae
50	Sauce	<i>Salix chilensis</i> Molina	Salicaceae
51	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	Fabaceae
52	Tasiste	<i>Acoellorrhaphe wrightii</i> Becc	Arecaceae
53	Tinto	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Fabaceae
54	Tocoy	<i>Coccoloba barbedensis</i> Jacq.	Polygonaceae
55	Trementino	<i>Zuelania guidonea</i> (Sw)Britt & Mills	Flacourtiaceae
56	Tulipán africano	<i>Sphatodea campanulata</i> Beauv.	Bignoniaceae
57	Uva de playa	<i>Coccoloba uvifera</i> L.	Polygonaceae
58	Volador	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.) Exell	Combretaceae

Fuente: Propia

Especies en áreas inundables y tolerantes a la humedad

Debido a que la mayor superficie de la zona de estudio se mantiene inundada o encharcada, se registraron 36 especies adaptadas en esas condiciones (Cuadro 2). Once especies se ubicaron en cuerpos de agua dulce. Con excepción de la palma tasiste de la cual se encontraron poblaciones extensas, las 10 especies restantes se encontraron como elementos aislados. Asimismo, 21 especies son tolerantes a la humedad, es decir, en época de seca su hábitat puede estar libre de inundación. Las especies de áreas inundables y tolerantes a la humedad son utilizadas para sombra del ganado y forraje, otros usos comunes son combustible, construcción, mango de herramientas, muebles y alimento (pomarroza y uva de playa).

CUADRO 2.
Especies forestales de áreas inundables y tolerantes a la humedad registradas para la cuenca baja del río Tonalá, en el lado del estado de Tabasco.

No. Especies de áreas inundables	No. Especies tolerantes a la humedad
1 Acoellorraphe wrightii Becc.	1 Albizzia lebeck L. Benth.
2 Bactris baculifera (Karw) ex Mart.	2 Andira galeottiana Standl.
3 Bambusa vulgaris Schard.	3 Bravaisia integerrima Sprengel St.
4 Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.	4 Castilla elastica Cerv.
5 Ceiba pentandra L.	5 Cecropia peltata L.
6 Crataeva tapia L.	6 Cedrela odorata L.
7 Cyterexylon hexangulare Grenm.	7 Coccoloba barbedensis L.
8 Ficus glabrata H.B.K.	8 Cupania dentata DC.
9 Inga leptoloba Schlech.	9 Diphyssa robinoides Benth
10 Lonchocarpus guatemalensis Benth.	10 Enterolobium cyclocarpum (Jacq) Steud
11 Pachira aquatica Aubl.	11 Eugenia jambos L.
	12 Gliricidia sepium (Jacq) Steud
	13 Pterocarpus rorhi Vahl
	14 Sabal mexicana Mart.
	15 Salix chilensis Molina
	16 Samanea saman Merr.
	17 Spondia mombin L.
	18 Spondias radlkoferi Donn. Sm.
	19 Sterculia apetala (Jacq) Karst
	20 Tabebuia rosea (Bertol) DC
	21 Terminalia amazonia (Gmel) Excell

Fuente: Propia

Asimismo se registraron especies arbóreas que se desarrollan en cuerpos de agua salada como el mangle rojo (*Rhizophora mangle L.*), blanco (*Laguncularia racemosa (L.) Gaertn*) y negro (*Avicennia germinans L. Stearn*). En las localidades de Ley General de Reforma la Agraria, El Barí 1ª y 2ª Sección y Cuauhtemotzín, el manglar es muy común. El mangle negro se presentó en poblaciones aisladas, en las márgenes del Río Tonalá, Laguna el Yucateco, en Ley Federal de reforma Agraria., posteriormente se presentó el mangle blanco, el cual está más alejado de la costa.

La madera de mangle blanco es la que tiene mayor demanda a nivel estatal, por la industria de la construcción y las comunidades locales lo emplean para construcción de casas, trojes, graneros y techos de doble agua para el ganado. Para postes y soleras se emplea madera madura, para tijeras, cuchillas y caballetes se emplea madera en proceso de maduración. En todas las localidades del área de estudio, se emplea en forma aserrada para construcción de paredes de casa habitación y para la elaboración de carbón.

Galmiche et al. (2011), reportan que en las comunidades costeras de Tabasco, el 43.3 % de la leña usada como fuente de combustible es de mangle, principalmente para la cocción de sus alimentos, sin embargo, los usuarios están conscientes de que existe disminución de las zonas arboladas incluyendo los manglares. Por lo que, considerando que son comunidades marginadas cuyo sustento depende de los recursos naturales que les rodean, es urgente que se realicen actividades de reforestación y que se regule su aprovechamiento.

En áreas no inundables se registraron 31 especies maderables, y ocho especies mixtas restringidas (Cuadro 3). Algunas de las especies citadas son comunes dentro del rango de tolerantes a la humedad, ya que han desarrollado mecanismos de adaptación a los cambios bruscos del medio.

CUADRO 3.

Especies forestales maderables de áreas no inundables y especies mixtas restringidas para la cuenca baja del río Tonalá, en el lado del estado de Tabasco.

No.	Especies de áreas no inundables	No.	Especies mixtas restringidas
1	<i>Andira galeottiana</i> Standl.	1	<i>Andira galeottiana</i> Standl.
2	<i>Bambusa vulgaris</i> Schard.	2	<i>Bambusa vulgaris</i> Schard.
3	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	3	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) G.
4	<i>Cassia fistula</i> L.	4	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.
5	<i>Castilla elastica</i> Cerv.	5	<i>Orbygnia cohume</i> (Mart) Dah ex St.
6	<i>Cedrela odorata</i> L.	6	<i>Samanea saman</i> Merr.
7	<i>Ceiba pentandra</i> L.	7	<i>Spondias mombin</i> L.
8	<i>Coccoloba barbedensis</i> Jacq.	8	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq) Karst.
9	<i>Coccoloba uvifera</i> L.		
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Jacq) Griseb.		
11	<i>Crataeva tapia</i> L.		
12	<i>Cupania dentata</i> DC.		
13	<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.		
14	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.		
15	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) G.		
16	<i>Erythrina americana</i> Mill.		
17	<i>Eugenia jambos</i> L.		
18	<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.		
19	<i>Ficus</i> sp.		
20	<i>Genipa americana</i> L.		
21	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud.		
22	<i>Mangifera indica</i> L.		
23	<i>Orbygnia cohume</i> (Martius) Dahlgren		
24	<i>Pterocarpus rorhi</i> Vahl.		
25	<i>Samanea saman</i> Merr.		
26	<i>Sapindus saponaria</i> L.		
27	<i>Spondias mombin</i> L.		
28	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq) Karst.		
29	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.		
30	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel) Excell.		
31	<i>Vochysia hondurensis</i> Spreng.		

Fuente: Propia

Tipo de crecimiento de las especies forestales de la localidad

El tipo de crecimiento de las especies forestales registradas para el área de estudio, se ha designado de acuerdo al tipo de fibra y usos de las especies, las cuales están directamente relacionadas con la edad de la especie. Es decir, una especie de edad relativamente corta y de apariencia arbórea como *Albizzia lebeck* (L.), *Benth*;

Cassia fistula L. o *Ceiba pentandra L.*, son especies de maderas blandas, de fibras largas y blandas y por ende son de crecimiento rápido. El mismo criterio se aplica para aquellas especies de crecimiento medio y tardío.

De las 58 especies arbóreas (Cuadro 4), 22 se consideran especies de crecimiento rápido, 15 de crecimiento medio y 21 se consideran como especies de crecimiento tardío (Pennington y Sarukhán (2005)).

CUADRO 4.
 Tipo de crecimiento de las especies forestales registradas para
 la cuenca baja del río Tonalá, en el lado del estado de Tabasco.

No.	Nombre Científico	Tipo de Crecimiento		
		Rápido	Medio	Tardío
1	<i>Acoellorraphe wrightii</i> Becc.	X		
2	<i>Albizia lebbbeck</i> (L.) Benth.	X		
3	<i>Andira galeottiana</i> Standl.	X		X
4	<i>Avicennia germinans</i> L.		X	
5	<i>Bactris baculifera</i> (Karw) ex Mart.		X	
6	<i>Bambusa vulgaris</i> Schard.	X		
7	<i>Bravaisia integerrima</i> (Sprengel) Standl.		X	
8	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	X		
9	<i>Calophyllum brasilense</i> Camb.			X
10	<i>Cassia fistula</i> L.	X		
11	<i>Castilla elastica</i> Cerv.		X	
12	<i>Cecropia peltata</i> L.	X		
13	<i>Cedrela odorata</i> L.		X	
14	<i>Ceiba pentandra</i> L.	X		
15	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.			X
16	<i>Coccoloba uvifera</i> L.			X
17	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	X		
18	<i>Crataeva tapia</i> L.			X
19	<i>Cupania dentata</i> DC.			X
20	<i>Citharexylon hexangulare</i> Grenm.	X		
21	<i>Delonix regia</i> (Boj) Raf.	X		
22	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.			X
23	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseb.		X	
24	<i>Erythrina americana</i> Mill.	X		
25	<i>Eugenia jambos</i> L.		X	
26	<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.	X		
27	<i>Ficus</i> sp	X		
28	<i>Genipa americana</i> L.		X	
29	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud.			X
30	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.			X
31	<i>Hymenaea courbaril</i> L.			X
32	<i>Inga leptoloba</i> Schlecht		X	
33	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.		X	
34	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth.			X
35	<i>Mangifera indica</i> L.			X
36	<i>Orbygnia cohume</i> (Mart) Dahlgren ex Standley		X	
37	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	X		
38	<i>Pterocarpus rorhii</i> Vahl.			X
39	<i>Rhizophora mangle</i> L.	X		
40	<i>Roystonea regia</i> H.B.K.		X	
41	<i>Sabal mexicana</i> Mort.		X	
42	<i>Salix chilensis</i> Molina		X	
43	<i>Samanea saman</i> Merr.	X		
44	<i>Sapindus saponaria</i> L.			X
45	<i>Scheelea liebmanii</i> Becc.		X	
46	<i>Sphatodea campanulata</i> Beauv.	X		
47	<i>Spondias mombin</i> L.	X		
48	<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Smith	X		
49	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq) Karst.		X	
50	<i>Swietenia macrophylla</i> King.			X
51	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) DC.		X	
52	<i>Talisia olivaeformis</i> (H.B.K.) Raldk.			X
53	<i>Tamarindus indica</i> L.			X
54	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel) Excell.			X
55	<i>Terminalia cattapa</i> L.	X		
56	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl) Killip.			X
57	<i>Vochysia hondurensis</i> Spreng.	X		
58	<i>Zuelania guidonea</i> (Sw) Britt. & Millsp.		X	

Fuente: Propia

Flora arbórea vulnerable

De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010 y norma CITES (2015), se registraron siete especies forestales con estatus de vulnerabilidad (Cuadro 5). No obstante, el número de especies arbóreas en situación de vulnerabilidad sería mayor si existieran listados de flora local o regional, ya que todos los ambientes primarios han sido alterados y su diversidad florística se ha puesto en riesgo.

CUADRO 5.
Especies maderables con algún estatus de vulnerabilidad (NOM-059-ECOL-2010) para la cuenca baja del río Tonalá, en el lado del estado de Tabasco.

No.	Nombre científico	Familia	Estatus
1	<i>Avicennia germinans</i> L.	Verbenaceae	Pr
2	<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Clusiaceae	A
3	<i>Cedrela odolarata</i> L.	Meliaceae	Pr
4	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn.	Combretaceae	Pr
5	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Rhizophoraceae	Pr
6	<i>Roystonea regia</i> H.B.K.	Arecaceae	R
7	<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Smith	Anacardiaceae	A

Fuente: Propia

A. Amenazadas; Pr. Protección especial; R. Rara

Las tres especies de mangle registradas en la zona de estudio se encuentran sujetas a protección especial, y de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2010 se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. Asimismo, se debe tener en cuenta la NOM-022-SEMARNAT-2000, que prohíbe el relleno, desmonte, quema, y/o desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en cualquier obra que implique pérdida de vegetación.

Aprovechamiento de los recursos maderables

Las comunidades de laguna el Yucateco, Pailebot, Cuauhtemotzin y el barí, debido a su lejanía de los centros urbanos, se han convertido en áreas de aprovechamiento del manglar. El mangle rojo y blanco, al tener diversos usos como construcción de casas, linderos, combustible (carbón, leña) y otros, son explotados para generar ingresos y adquirir productos de primera necesidad. Sin embargo, la reducción en superficie del mangle rojo está relacionada con la baja producción pesquera, lo que conlleva a un impacto económico en dicha actividad. Aburto-Oropeza et al. (2008), encontraron que en el Golfo de California el mangle rojo mantiene una productividad pesquera de unos U. S. \$ 37,000 ha⁻¹año⁻¹.

En el área de estudio, la población local prefiere el mangle rojo por su mayor dureza, y color más vistoso y llamativo, en comparación al mangle blanco. Aunque en menor proporción, comparados con el mangle rojo y blanco, el mangle negro y la maca blanca (*V. hondurensis* Spreng) igualmente son explotados para la construcción de casas, trojes, horcones y combustible.

Otras especies que se explotan son: cedro (*C. odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla* King), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq) Griseb.), macuilís (*T. Rosea*), y varias especies de palmas como guano largo

(*Orbygnia cohume* (Martius) Dahlgren ex Standley y *Scheelea liebmanii* Becc.), coco (*Cocos nucifera* L.) y tasiste (*Acoellorhaphhe wrightii* Becc.), aunque las especies más explotadas, por ser las de mayor uso, son las especies de mangle.

Manglar

El ecosistema más distribuido en la zona, en comparación con los otros ambientes, es el manglar. Incluso, en los canales que Pemex ha abierto en la Zona, para mover su equipo, se han establecido formaciones naturales de mangle rojo debido a la entrada de salinidad del mar por los mismos. Las formaciones registradas en orden de importancia (por su abundancia) son: el mangle rojo (*R. mangle*), blanco (*L. racemosa*) y negro (*A. germinans*); de las tres especies, la más utilizada es el mangle blanco.

Debido a la falta de trabajo y salario bajo (\$70.00 por día), las personas extraen mangle de comunidades vecinas y originan conflictos por este recurso. A nivel local se realiza la comercialización de mangle, de frondas de palmas y también se emplea para construcciones rurales. En comunidades como en Pailebot, El Barí 1 y 2ª sección, y en Cuauhtemotzín el uso es más restringido por su escasez y tiene que transportarse de áreas más lejanas, elevando los costos, ya que son movilizados en lanchas de motor (CONABIO, 2008).

Esto demuestra que los dueños del manglar están conscientes de los múltiples beneficios que les brinda, lo mismo ocurre en países como Ecuador, Filipinas, Indonesia, Cuba, y Estados Unidos en donde la sociedad cada vez más se apropia de sus recursos naturales y se hace responsable de su protección (Hernández, 2013)

Cocotero y otras palmas

En la región de estudio existen grupos de personas dedicados a trabajar la palma de coco en forma integrada. Las palmeras muertas por algún fenómeno natural como: huracanes, incendios, enfermedad de punta de lápiz (causada por *Rhynchospora barbirostris* y *Rhynchospora palmarum*) u otros, son trabajadas para elaborar artesanías con mercado potencial. Del estípite del coco se elaboran muebles caseros como sillas, comedores, bases para macetas, bases para utensilios de cocina y figuras artesanales. De la copra molida se elabora cocoa y chocolates con igual tiempo de garantía de vida que los que se elaboran a partir del cacao. Del escalpejo se elaboran arreglos florales; de los cocos recién formados, se elaboran rosas o botones florales; del guayapul diversos arreglos florales y del mesocarpo se elaboran almohadas previo manejo del mismo. En los últimos años en que ha habido problemas con la disponibilidad de pastura para el ganado, la población local decidió vender el coco seco en bola a ganaderos que lo muelen y lo preparan como alimento para ganado bovino.

La cooperativa de coco "Sánchez Magallanes", elabora más de 60 productos derivados de la palma de coco. Sin embargo, estos productos no se comercializan a gran escala, pero se le encuentra comúnmente en exhibiciones y exposiciones en eventos regionales (ferias municipales y estatales). Los problemas más comunes del cocotero en esta región son la edad de las plantaciones. Las enfermedades más comunes son: punta de lápiz, arrepolladas, anillo rojo. En las plantaciones viejas la producción es baja en comparación con las nuevas; sin embargo, los productores no tienen la costumbre de renovar sus plantaciones.

Otras especies de palma registradas en la zona de estudio, y de gran utilidad para la población, son guano largo (*Orbygnia cohume* (Mart.) Dahl. y *Scheelea liebmanii* Becc.), tasiste (*Acoellorhaphhe wrightii* Becc.) y guano yucateco (*Sabal mexicana* Mart.). Esta última, por ejemplo, es tolerada por los ganaderos cuando crece en los pastizales para su manejo y posterior uso de sus frondas.

Las frondas de *Sabal mexicana* Mart, *O. cohume*, *S. liebmanii* se utilizan para el techado de casas, trojes y graneros. Las palmas guano largo (*O. cohume* y *S. liebmanii*) solo se presentan en áreas expuestas al sol, no toleran la salinidad, ni las inundaciones permanentes, y de las pocas palmeras que existen se comercializan anualmente sus frondas. Lo anterior, aunado a que son especies cuya semilla toma años en germinar, ocasiona

que sus poblaciones sean escasas y podría representar algún riesgo para su conservación. En la zona de estudio, estas especies se presentan con mayor frecuencia en las proximidades de la localidad de Pailebot, donde se desarrollan como poblaciones silvestres. En otros sitios se registraron creciendo como plantas aisladas.

El tasiste (*Acoelorrhapha wrightii* Becc), se emplea para construcciones locales, cercos, postes, graneros y en la elaboración de muebles rústicos. El principal problema que enfrenta esta especie es la quema continua en su área de distribución lo que impide su pleno desarrollo y elimina un gran número de plantas. Cada año, el basurero público ubicado en las cercanías de la localidad Villa Benito Juárez es incendiado provocando la quema de tasistales y la muerte de todas las palmas presentes.

Explotación de otras especies maderables

El cedro (*C. odorata* L.), caoba (*Swietenia macrophylla* King), macuilís (*Tabebuia rosea* Bertol), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum* Jacq), barí (*Calophyllum brasiliense* Camb.), volador (*Terminalia amazonia* (Gmel) Excoll.), maca blanca (*Vochysia hondurensis* Sprague) y otras, casi han desaparecido de la zona. Por esta razón, en Aquiles Serdán 1ª sección la población se ha organizado para conservar el área forestal y la consideran como área de reserva. En esta área, a pesar de que existe vegetación alta, no se permite talar. Los árboles maderables sólo puede utilizarse para usos locales y no pueden comercializarse.

Otro ejemplo del cuidado de los árboles maderables ocurre en la localidad de Villa Benito Juárez. En esta localidad se registraron algunos árboles aislados, sobre todo de maca blanca (*V. hondurensis*), pero la población ya no los explota y se dedica al cultivo del cocotero, pimienta, nance y ganadería.

CONCLUSIONES

El área de estudio es una zona marginal, donde la gente sobrevive de aprovechamientos de los recursos naturales silvestres y cultivados, como el cocotero, madera y las diversas especies de pastos, y de especies silvestres como mangle y tasiste.

El aprovechamiento de palmas es para autoconsumo, pero en años recientes se ha incrementado el comercio al exterior de frondas de guano largo y guano redondo para palapas y restaurantes o galeras rústicas para cría de animales, favoreciendo ocasionalmente a quienes tienen palmas en sus terrenos. El comercio de semilla de tasiste es común en toda la región pero solo los ejidatarios que tienen esta palma en su predio pueden comercializarla.

El comercio de carbón es frecuente, pero solo una familia produce carbón debido a que requiere mucha mano de obra y la madera de mangle es cada vez más escasa. No obstante, la apertura de canales en el área ha favorecido grandemente el desarrollo de plántulas de mangle rojo, por la penetración de agua salada.

Las especies vulnerables presentes indican que el área es un sitio de conservación de una amplia diversidad de flora, misma que juega un papel importante en la alimentación de la población local.

Los recursos naturales de la zona están sujetos a un uso no planeado pues se emplean de acuerdo a su abundancia y necesidades de la población. Es recomendable su aprovechamiento bajo un plan de manejo con metas finitas acorto, mediano y largo plazo.

AGRADECIMIENTOS

A la Línea Prioritaria de Investigación 1 Manejo de Recursos Naturales del Colegio de Postgraduados, y Línea Prioritaria de Investigación 8. Impacto y Mitigación del Cambio Climático, por las facilidades aportadas.

REFERENCIAS

- Aburto-Oropeza, O., Ezcurra, E., Danemann, G., Valdez, V., Murray, J., y Sala, E. (2008). Mangroves in the Gulf of California increase fishery yields. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(30), 10456-10459.
- Berlanga-Robles, C. A., y Ruiz-Luna, A. (2007). Análisis de las tendencias de cambio del bosque de mangle del sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, México. Una aproximación con el uso de imágenes de satélite Landsat. *Universidad y ciencia*, 23(1), 29-46.
- CITES (Convention On International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (2015). Appendices I, II and III. Accessed in october 2015: <https://www.cites.org/sites/default/files/eng/app/2015/E-Appendices-2015-02-05.pdf>
- CONAFOR - SEMARNAT. (2009). Humedales: Manglares en México y su importancia. http://www.conafor.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=358&Itemid=470. Consultado: 19/05/12.
- CONABIO (2007). Manglares de México y su distribución. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. 11 P.
- CONABIO. (2008). Manglares de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Tlalpan, México, D.F. 39 p.
- CONABIO. (2009). Manglares de México: Extensión y distribución. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, 100 p.
- Diario Oficial de la Federación. (2010). Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-2010. Cámara de Diputados. Consultado en febrero de 2013. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/cpeum.htm>
- Domínguez-Domínguez, M., Zavala-Cruz, J., y Martínez-Zurimendi, P. (2011). Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco. *Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Colegio de Postgraduados. Villahermosa, Tabasco, México*.
- Flores-Verdugo, F. J., Agraz-Hernández, C. M., y Benítez-Pardo, D. (2006). Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos. *Manejo integral de la zona costera: un enfoque municipal*, 2, 1093-1110.
- Galmiche Tejeda, Á., Villanueva, S., y Domínguez, D. (2011). El contexto de vulnerabilidad de las poblaciones costeras y valores asignados al manglar en Tabasco. *Colección bicentenario: José Narciso Roviroso*, 333(C6/7).
- García E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koepen. Serie Libros No. 6. *Instituto de Geografía, UNAM*. México D. F. 90 p.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. y Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154-159.
- Hernández G. J., Morales D. A., Reyes M. P., Pérez J. A. y Gómez S. A. K. (2008). Evaluación del aprovechamiento del mangle en el ejido Potrerillo, Centla, Tabasco, México. *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT)*. Pp. 1 – 20.
- Hernández-Melchor G.I. (2013). Legislación, cambio de uso del suelo y reforestación en manglares de Cárdenas Tabasco. *Tesis de doctorado en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Campus Veracruz*. 129 p.
- Islas O.R.M. y Pereyra Pérez D. (1990). Aspectos físicos y recursos naturales del estado de Veracruz III. Universidad Veracruzana. México. Textos universitarios
- Lot, A., y F. Chiang (1986). Manual de herbario: administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la flora de México A.C., México. 142 p.
- Navarrete R., D. A. (2005). Cooperación multidisciplinaria para la protección al ambiente. Elaboración de folletos técnicos ambientales de manglar. 25 p.
- Moreno, E., Guerrero, A., del Carmen Gutiérrez, M., Ortiz, C. A., y Palma, D. J. (2002). Los manglares de Tabasco, una reserva natural de carbono. *Madera y Bosques*, 8(1), 115-128.

- Pennington T.D. y Sarukhan J. (2005). Árboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Ediciones Científicas Universitarias. UNAM. 527 p.
- Pérez L. A., Sousa S. A. M., Hanan F. Chiang y P. Tenorio. (2005). Vegetación terrestre. Cap. 4: 65-110. En: *Biodiversidad del estado de Tabasco*. 386 p. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México. ISBN 970-9000-26-8.
- SEMARNAT. (2000). Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. 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.
- SEMARNAT. (2007). Plantación, aprovechamientos y manejo forestal. Pp. 1 – 2. www.semarnat.gob.mx/estados/tabasco/temas/Documents/Aprovechamiento%20y%20manejo%20forestal.pdf. Consultado: 15/05/15.
- Sol, S. A., Zamora C. L. F., Almeida H. Y., Hernández M. G. I., y Shirma T. E. D. (2011). Estudio Regional Forestal. Unidad de Manejo Forestal Costa de Tabasco. México. CONAFOR- ECODET A. C. Documento Técnico. 400 p.
- Sol-Sánchez, Á., Sánchez-Gutiérrez, F., Hernández-Melchor, G. I., Cornelio, L. F. Z., Gómez, O. S., Rivera, C., y Toruño, P. J. (2015). Volumen maderable de mangle negro (*Avicennia germinans* L.) impactado por herbivoría de *Anacamptodes* sp en Cárdenas Tabasco. *Rev. iberoam. bioecon. cambio clim.*, 1(1), 115-133.
- Standley, P.C. y Steyermark, J. A. (1949). Flora of Guatemala. *Chicago Natural History Museum. Vol. 24 Part. VI. Washington D.C.* Pp 293-40
- Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. R., & Lara-Domínguez, A. L. (1998). Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. *Madera y bosques*, 4(2), 3-19.