

## Suplemento

### **Diversidad de flora acuática y ribereña en la cuenca del río Usumacinta, México**

#### *Diversity of aquatic and riverine vegetation along the Usumacinta River basin, Mexico*

Susana Ochoa-Gaona <sup>a,\*</sup>, Leandro Javier Ramos-Ventura <sup>b</sup>, Fernando Moreno-Sandoval <sup>b</sup>, Nelly del Carmen Jiménez-Pérez <sup>c</sup>, María Alejandra Haas-Ek <sup>a</sup> y Leydy Elizabeth Muñiz-Delgado <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche, Av. Rancho Polígono 2A, Ciudad Industrial, Lerma, 24500 Campeche, Campeche, México

<sup>b</sup> Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Tercer Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

<sup>c</sup> Dirección Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera Villahermosa-Cárdenas Km 0.5 s/n, entronque a Bosques de Saloya, Ra Emiliano Zapata, 86150 Nacajuca, Tabasco, México

\*Autor para correspondencia: sochoa@ecosur.mx (S. Ochoa-Gaona)

Recibido: 24 julio 2017; aceptado: 30 agosto 2018

#### **Resumen**

A lo largo del río Usumacinta se desarrollan comunidades vegetales, las cuales forman parte de los humedales de la región. El objetivo de este estudio fue el de revisar y sintetizar el conocimiento compilado sobre las especies vegetales riparias y acuáticas a lo largo de la cuenca del río Usumacinta, y complementar con datos actuales. Se depuró una base de datos proporcionada por el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (SNIB-Conabio), se revisaron 57 fuentes bibliográficas, se consultaron 5 herbarios y se hicieron recorridos por el río Usumacinta y sus sistemas lagunares en 3 zonas diferenciadas: costa, lagunas y selva. Durante los recorridos se recolectaron 1,995 ejemplares pertenecientes a 98 familias y 472 especies, de las cuales 4.2% son nuevos registros para la región. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 85 especies están bajo alguna categoría de riesgo. En total, se conjuntaron 20,218 registros representados en 212 familias, 1,264 géneros y 3,501 especies, lo que indica la gran diversidad de plantas acuáticas y ribereñas en la cuenca del Usumacinta. Se requiere continuar con el estudio de la flora de la cuenca del Usumacinta con el propósito de entender su funcionamiento y poder generar estrategias para el manejo y conservación de las comunidades de plantas y de fauna para el bienestar de las poblaciones humanas que dependen de estos recursos.

*Palabras clave:* Vegetación acuática; Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla; Sistemas lagunares; Nuevos registros; Vegetación ribereña; Selva Lacandona; Humedales

### Abstract

Plant communities that develop along the Usumacinta River are part of the regional wetlands. The goal of the study was to review and to synthesize the knowledge on the aquatic and riverine vegetation along the Usumacinta River basin. We used the National System of Information on Biodiversity of the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (SNIB-Conabio), reviewed 57 bibliographic sources, checked 5 regional herbaria and did field work during one year within the Usumacinta River itself and adjacent lagoon systems in the Coastal, Lagoon and Selva Lacandona Zones. We collected 1,995 plant samples that belong to 98 families and 472 species; 4.2% of the collected species were added as new records for the region. According to the Mexican Official Norm, we detected 85 species that are considered in some risk category. In total, 20,218 records were grouped in 212 families, 1,264 genera and 3,501 species, which demonstrates the great diversity of riverine and aquatic flora of the region. It is necessary to continue studying this type of wetlands, in order to understand their function that are the basis of management strategies to conserve the plant communities, the associated fauna and human populations that depend on these resources.

*Keywords:* Aquatic vegetation; Pantanos de Centla Natural Reserve; Lagoon systems; New records; Riverine vegetation; Selva Lacandona; Wetlands

### Introducción

A lo largo del río Usumacinta, en sus arroyos y cuerpos lagunares se desarrollan comunidades vegetales, las cuales forman parte de los humedales de la región. Los humedales se caracterizan por la presencia de agua, la cual juega un papel fundamental en el desarrollo del suelo y en la estructura y funciones ecológicas del sistema. Son definidos por la “Convención sobre los Humedales” como extensiones de pantanos o superficies cubiertas de agua, ya sea naturales o artificiales, permanentes o temporales, dulces, salobres o saladas (Bergkamp y Orlando, 1999). Se ha estimado que a partir de 1950 a la fecha, se han degradado y perdido rápidamente humedales tropicales y subtropicales, especialmente bosques inundados y manglares (De Groot et al., 2007). En este sentido, Ruiz-Luna et al. (2008) señalan que en un estudio de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la superficie de manglares del mundo en el periodo 2000-2005 era de < 15 millones de ha, lo cual indica que su superficie ha decrecido más de  $5 \times 10^6$  comparado con lo estimado para 1993.

La vegetación ribereña o riparia se refiere a las comunidades de plantas que se desarrollan en los bordes de los ríos y los arroyos; y la que se desarrolla en sus cuerpos de agua es conocida como vegetación hidrófita (Rzedowski, 2006). La vegetación ribereña se puede estructurar en agrupaciones arbóreas conocidas como bosques de galería o bosques riparios, o estar dominada por arbustos. Su desarrollo e integridad se mantienen en función de los suelos, del régimen de variación de los niveles de agua y del grado de perturbación (Rzedowski, 2006). Por su parte, la vegetación hidrófita incluye todas aquellas especies de plantas vasculares que crecen y se desarrollan en sedimentos saturados de agua, total o

parcialmente sumergidas, o flotando con sus estructuras sobre o por debajo de la superficie del agua, ya sea temporal o permanentemente (Dalton y Novelo, 1983; Novelo y Ramos, 2005; Novelo, 2006). Lot et al. (2015) distingue a estas plantas en 3 categorías: *a*) acuáticas estrictas, que completan todo su ciclo de vida, ya sea totalmente sumergidas, emergiendo parcialmente del agua o flotando en la superficie. La mayoría no sobreviven fuera del agua, aun por periodos pequeños; *b*) subacuáticas, plantas que completan la mayor parte de su ciclo de vida a la orilla del agua, es decir en suelos saturados. Soportan un suelo seco o con menor humedad temporalmente, época durante la cual se reproducen, y *c*) tolerantes, las que completan la mayor parte de su ciclo de vida en un ambiente seco, pero soportan estar parcialmente sumergidas durante el periodo de lluvias. En esta categoría quedan incluidos árboles, arbustos, trepadoras, malezas y algunas palmas.

La vegetación acuática y ribereña funciona como una conexión física y biológica de importancia ecológica, ya que proporciona hábitats complejos y recursos para una gran variedad de organismos acuáticos y de borde de los ríos y cuerpos de agua (Rzedowski, 2006). A pesar de los servicios ecosistémicos que proporcionan, los humedales están sujetos a degradación debido al desarrollo de áreas agrícolas y ganaderas, al crecimiento poblacional, al desarrollo de infraestructura, a la contaminación por agroquímicos, a la pesca ilegal, la acuicultura intensiva, a la introducción de especies exóticas, a la construcción de presas hidroeléctricas y a la regulación del caudal de los ríos (Maimone-Celorio et al., 2006).

El conocimiento de la vegetación acuática y subacuática en México es fragmentario y en grandes áreas aun no se estudia (Ocaña y Lot, 1996; Rzedowski, 2006). En lo que respecta a la cuenca del río Usumacinta, muchos estudios están focalizados a regiones específicas o son descriptivos

de la vegetación, listados florísticos y en menor grado abordan los aspectos ecológicos o etnobotánicos. Dentro de estos trabajos se pueden incluir los siguientes: Lundell (1934), West (1966), West et al. (1976), Quiroz (1977), Duever y Sprunt (1978), López-Mendoza (1980), Cowan (1983), Zamudio y Guadarrama (1985), Lot y Novelo (1990), Cáliz de Dios et al. (1996), Moreno (1999), Lot (2012), Novelo y Ramos (2005). Otros trabajos se centran en el estado de Tabasco, en los municipios de Centla, Tenosique y Balancán, así como en lo referente al río San Pedro que comprende la región del cañón del Usumacinta y principalmente para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, entre ellos los trabajos de López-Hernández y Maldonado (1992), Enríquez (1997), Cámara-Córdoba (2000), Romero et al. (2000), Guadarrama-Olivera y Ortiz-Gil (2000), Novelo (2004), Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona (2006) y Novelo (2006). En la laguna de Términos en Campeche destaca el estudio de Ocaña y Lot (1996). Estudios enfocados a la cuenca se incluyen en la memoria de un Simposio Taller Internacional denominado "Ecología y Conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva" en el que se presentaron diversos trabajos relacionados con la flora y fauna de la región (Anónimo, 1988).

Dada la complejidad del paisaje de la cuenca del Usumacinta, la diversidad de flora ribereña y vegetación acuática varía en función de la altitud, la pendiente y la expansión de las áreas fluviales. Por ello, incrementar el entendimiento de los patrones de conectividad de las áreas de inundación en los paisajes, puede facilitar el mantenimiento de niveles óptimos de intercambio biofísico entre los humedales de esta cuenca (Karim et al., 2014).

El objetivo de este estudio fue el de revisar y sintetizar el conocimiento sobre las especies vegetales riparias y acuáticas a lo largo de la cuenca del río Usumacinta, y complementarlo con datos actuales en la zona de estudio.

## Materiales y métodos

La cuenca del río Usumacinta se localiza entre los paralelos 18°70'13" - 14°89'41" N, 89°12'84" - 92°65'47" O; abarca parte de los estados de Chiapas, Tabasco y Campeche en el territorio mexicano. El río Usumacinta forma parte de la región hidrológica Núm. 30 Grijalva-Usumacinta. La cuenca del río Usumacinta comprende los espacios fisiográficos de 21 municipios. Con una extensión de más de 7 millones de hectáreas, recorre casi 1,000 km desde su nacimiento en la sierra de los Cuchumatanes a 3,800 m snm en el oeste de Guatemala, hasta su desembocadura en 3 brazos al golfo de México en Tabasco y la laguna de Términos en Campeche. Esta cuenca mantiene una gran cantidad de servicios ambientales ya

que de manera emblemática es el único río vivo que nutre al golfo de México y contiene, entre otros, ecosistemas naturales invaluable como son los de la selva Lacandona y los de los pantanos de Centla (Guadarrama-Olivera y Ortiz-Gil, 2000; Novelo, 2006; Pennington y Sarukhán, 2005; Rzedowski, 2006).

Por cuestiones de trabajo, se estudió la cuenca diferenciando 3 zonas: 1) la zona costa que abarca los pantanos de Centla en Tabasco y la laguna de Términos en Campeche; 2) la zona lagunas que cubre la región de Balancán, Emiliano Zapata y Tenosique, en Tabasco, y 3) la zona selva que abarca la región este de Chiapas, a lo largo del Usumacinta en México (Fig. 1).

Con base en Rzedowski (2006) y apoyados en Lot y Novelo (1990), Ocaña y Lot (1996), Pennington y Sarukhán (2005) y Novelo (2006) se diferencian las siguientes comunidades ribereñas: 1) bosque tropical alto; 2) bosque tropical mediano; 3) bosque perennifolio ripario, también conocido como bosque de galería y bosque ripario; cuando domina una especie en particular, se forman asociaciones de este tipo de bosque con distintos nombres locales: a) pucteal: dominado por *Bucida buceras* (pukté), b) apompal: dominado por *Pachira aquatica* (zapote de agua o apompo), c) tintal: dominado por *Haematoxylum campechianum* (tinto), d) anonal: comunidades de poca extensión dominados por anona o chirimoya de agua (*Annona glabra*), e) tucuyal: comunidades de poca extensión dominados por *Pithecellobium lanceolatum* (tucuy), f) gusanal: dominado por *Lonchocarpus hondurensis* (palo gusano) y g) sauzal: dominado por *Salix humboldtiana* (sauce); 4) palmar, son comunidades en las cuales hay predominancia de palmas pertenecientes a la familia Arecaceae; 5) manglar, comunidad vegetal ampliamente distribuida en los litorales de las regiones tropicales; las especies representativas son *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo); 6) vegetación secundaria, también conocida como acahual, se desarrolla en zonas donde la vegetación arbórea fue removida para el establecimiento de alguna actividad productiva y que una vez abandonada, permite el ulterior desarrollo de vegetación leñosa. Algunas de las especies más representativas son: *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus donnellsmithii* y *Hampea trilobata* (Zavala-Cruz et al., 2009); 7) matorral, comunidades vegetales dominadas por arbustos de tipo: a) matorral espinoso inundable, generalmente dominado por *Mimosa pigra* y se le conoce como zarzal (Novelo, 2006), *Machaerium falciforme* (uña de gato), que comúnmente trepa sobre los árboles y llega a cubrir gran parte del dosel, b) matorral inerme inundable que distingue 2 comunidades: el julubal, donde predomina *Bravaisia berlanderiana* y el estribal o

mucal, que es dominado por *Dalbergia brownei*, *D. glabra* o *D. tabascanana*, y c) matorral dominado por el guayabillo (*Cephalanthus occidentalis*).

Con base en Dalton y Novelo (1983), Lot y Novelo (1990) y Novelo y Ramos (2005), se distinguen 5 grandes grupos de vegetación acuática y subacuática (comunidades herbáceas) dependiendo de su forma de vida: 1) hidrófitas enraizadas emergentes: a) popal, cuyas comunidades suelen estar dominadas por *Thalia geniculata*, *Calathea ovandensis*, *Heliconia* spp.; b) tular o espadañal, en el que domina *Typha domingensis*; c) carrizal, en el cual domina *Phragmites australis* (carrizo) formando grandes extensiones; d) sibal, en donde prevalece *Cladium mariscus* subsp. *jamaicense* (siba). 2) Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes, entre ellas cabe citar a: *Nymphaea ampla* (hoja de sol), *Nelumbo lutea* (pichijá) y *Nymphoides indica* (pencillo). 3) Hidrófitas

enraizadas de tallos postrados. En esta categoría caen una gran cantidad de gramíneas, pontederiaceas y onagraceas. Elementos de esta comunidad son *Paspalum repens*, *Luziola subintegra*, *Panicum* spp., *Eichhornia azurea*, *E. heterosperma*, *Ludwigia helminthorrhiza*. 4) Hidrófitas enraizadas sumergidas, plantas que están totalmente bajo el agua. Las especies de este grupo son *Thalassia testudinum* (hierba de tortuga), *Zostera marina* (hierba de mar) y *Halodule wrightii* (pasto). En lagunas dulceacuícolas, los representantes comunes de estas comunidades son: *Vallisneria americana* (cintilla) y *Cabomba paliformis* (sargazo). 5) Hidrófitas libremente flotadoras, entre ellas: *Eichhornia crassipes* (lirio acuático, jacinto o camalote) y *Pistia stratiotes* (lechuga de agua). Otras plantas son de pequeñísimo tamaño como el caso de las especies de la familia Lemnaceae (*Lemna*, *Spirodela*, *Wolffia* y *Wolffiella*), así como diversas especies del grupo de

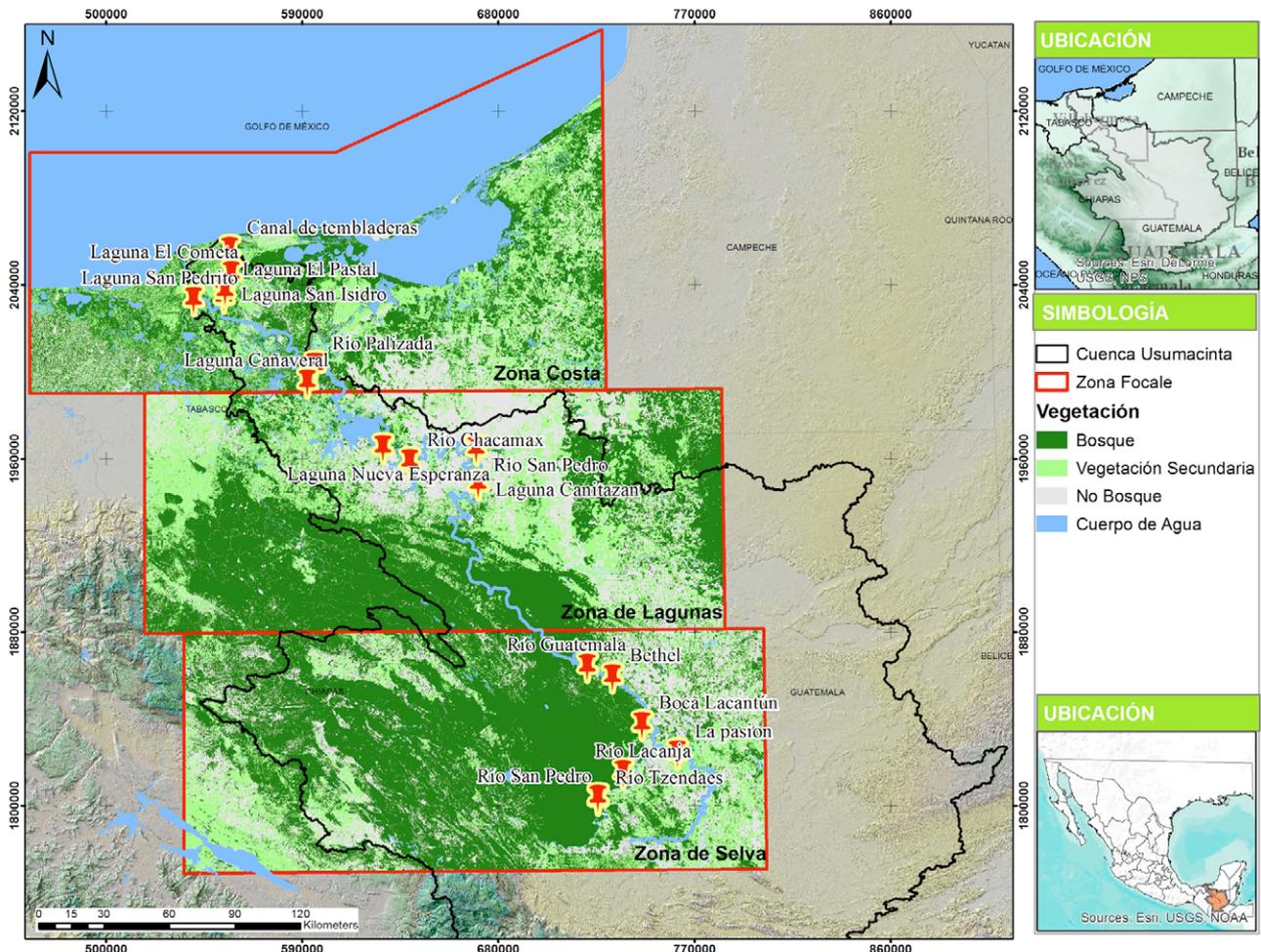


Figura 1. Mapa con la representación de la cuenca y la diferenciación de las zonas abordadas en el estudio.

helechos como *Salvinia* y *Azolla*, y hepáticas del género *Ricciocarpus*. 6) Hidrófitas libremente sumergidas, que comprende el conjunto de vegetales arraigados o sin fijarse al sustrato, pero que se mantienen normalmente por debajo de la superficie del agua. De aguas tranquilas: *Cabomba*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Ruppia*, *Vallisneria* y otras, como: *Chara*, *Najas*, *Potamogeton*, *Ranuncululus*, *Utricularia* y *Zannichellia*, prosperan en medio de corrientes moderadamente fuertes. En su mayoría son plantas de agua dulce o ligeramente salobre, pero algunas como: *Najas marina* y *Ruppia maritima* prefieren medios francamente salinos, tanto continentales como litorales.

El inventario florístico de la cuenca del río Usumacinta se integró con información procedente de bases de datos proporcionadas por el Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (SNIB-Conabio), de registros en literatura, de la revisión de ejemplares de herbarios y de recolectas de campo. A las bases de datos se les corrigieron errores de nombres de especies, se actualizaron los nombres científicos válidos y se eliminaron algunas especies duplicadas por sinonimias. Posteriormente se confrontaron con The International Plant Name Index (IPNI: <http://www.ipni.org/ipni/plantname-searchpage.do>) y The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>) para verificar el nombre correcto de las especies. Al final, las formas, variedades y subespecies típicas de la especie se dejaron con el nombre de la especie: 1. A partir de la base de datos SNIB-Plantas, se hicieron filtros mediante un mapa con los límites de la cuenca Usumacinta, quedando con 14,534 registros (la lista de proyectos de Conabio consultados en internet, se presenta en el apéndice 2. Se recopiló y revisaron 57 fuentes de literatura que abordan el estudio de las plantas acuáticas, las subacuáticas y las ribereñas, así como estudios taxonómicos y estudios regionales de sus comunidades en los estados de Chiapas, Tabasco y Campeche. Se creó una base de datos con información de las especies, incluyendo: sus datos taxonómicos, su

nombre común, su forma biológica, las comunidades en la que están presentes y, cuando se tuvo, información de sus usos. De 3,479 registros, 1,291 quedaron ubicados dentro de las zonas de trabajo seleccionadas de la cuenca del Usumacinta. 3. Se revisaron los herbarios y las bases de datos de la Universidad de Campeche (UAC), de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), de El Colegio de la Frontera Sur, en San Cristóbal de las Casas (ECOSUR-SCLC), y del Instituto de Biología de la UNAM (MEXU). Finalmente se hizo un filtro para seleccionar solo las especies correspondientes a la zona de estudio, quedando con 2,820 registros. 4. En campo se hicieron recorridos en cuerpos de agua de las zonas seleccionadas (apéndice 3). De las plantas con estructuras reproductivas, se realizaron 3 recolectas botánicas (Permiso Semarnat 09768) que se identificaron con claves taxonómicas y comparación con ejemplares de herbario. Una vez determinado, el material fue intercalado en la colección del Herbario UJAT y del MEXU para su resguardo.

## Resultados

En total se obtuvieron 20,218 registros que incluyen 3,501 especies pertenecientes a 1,264 géneros, 212 familias y 74 órdenes (tabla 1). Las familias más numerosas fueron las Fabaceae (342), las Orchidaceae (295), las Asteraceae (214), las Poaceae (195) y las Rubiaceae (139). Las 10 familias más numerosas contienen el 46% de los registros de la base de datos general (tabla 2). De éstas, las Fabaceae, las Poaceae, las Rubiaceae, las Euphorbiaceae y las Malvaceae son las más abundantes en todas las bases de datos; las Asteraceae, las Cyperaceae y las Orchidaceae son de las más abundantes en 3 de las bases de datos. Del total de 212 familias, 23 solo contienen 2 especies y 55 solo una, estas incluyen el 36% de familias.

De las especies registradas, 6 tienen el mayor número de recolectas *Ludwigia octovalvis* (164), *Pontederia sagittata* (135), *Bucida buceras* (124), *Mimosa pigra* (111),

Tabla 1

Número de taxones en cada categoría taxonómica diferenciada. Solo incluye Pteridophyta, Conypherophyta y Magnoliophyta.

	Registros	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Colectas	1,573	38	98	294	472
SNIB-Conabio	14,534	74	207	1,206	3,245
Herbarios	2,820	45	96	332	527
Literatura	1,291	49	110	416	606
Total	20,218	74	212	1,264	3,501

Tabla 2

Las 10 familias con mayor número de especies en la base de datos integral y en las bases de datos que la conforman.

Familia	Integral	Colectas	Conabio	Literatura	Herbarios
Fabaceae	342	50	316	72	57
Orchidaceae	295		278	42	20
Asteraceae	214		208	24	25
Poaceae	195	18	186	17	23
Rubiaceae	139	23	127	23	26
Malvaceae	109	15	103	37	17
Cyperaceae	97	19	88	28	
Euphorbiaceae	96	15	88	14	18
Apocynaceae	63		58	12	
Piperaceae	62		59		
Acanthaceae					18
Arecaceae				23	
Bignoniaceae					18
Bromeliaceae		15			
Convolvulaceae		12			
Melastomataceae			61		
Sapindaceae		13			16
Verbenaceae		12			
Registros	46%	42%	47%	48%	45%

*Thalia geniculata* (102), *Cyperus odoratus* (98). Cabe destacar que *Bucida buceras* (pukté) es la especie dominante de los pucales que son manchones de selva en los bordes de los ríos. *Mimosa pigra* (zarza) es la especie típica de matorrales espinosos a la orilla de bordes lagunares con alto disturbio. Mientras que *Pontederia sagittata* (plataniello) y *Thalia geniculata* (popal) son especies dominantes de las comunidades acuáticas, las cuales son acompañadas por otras herbáceas también abundantes como: *Phragmites australis*, *Cyperus odoratus*, *Nymphaea ampla* y *Cyperus articulatus*; y entre las arbóreas *Haematoxylum campechianum*, *Pachira aquatica*, *Lonchocarpus hondurensis*, *Inga vera*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Coccoloba barbadensis* son características de bosques riparios también conocidos como bosques de galería (tabla 3).

Durante 2014 y 2015 se realizaron 1,995 recolectas. De estas se identificaron 472 especies y 138 ejemplares identificados hasta género. Las familias con más especies registradas correspondieron a las Fabaceae, las Rubiaceae, las Cyperaceae, las Poaceae, las Bromeliaceae, las Euphorbiaceae y las Malvaceae. Las 10 familias con mayor número de especies representan el 42% del total

de las especies. De las familias estrictamente acuáticas destacan Alismataceae, Cabombaceae, Nelumbolaceae, Nymphaeaceae, Pontederiaceae, Salicaceae, Salviniaceae y Typhaceae. El total de especies recolectadas representa el 87 y 76% de las especies que logramos registrar de los herbarios y la literatura, respectivamente, así como el 14% de las reportadas por la Conabio.

Del total de las 472 especies recolectadas, 215 se registraron en la zona costa, 190 en la zona lagunas y 262 en la zona selva (apéndice 1). De estas 472, 47 especies se encontraron a lo largo de la cuenca en las 3 zonas, 101 en 2 zonas y 324 especies solo en una de las zonas. Como especies estrictas acuáticas o subacuáticas se registraron 31 especies comprendidas en 19 familias, entre las que destacan las Araceae con 6, las Alismataceae con 5 y las Araliaceae con 3 especies. Las especies con mayor número de registros de las Araceae acuáticas fueron *Pistia stratiotes* (8 registros, lechuga de agua) y *Lemna aequinoctialis* (2, pancillo); de las Alismataceae con *Sagittaria lancifolia* (6, cola de pato) y *Sagittaria montevidensis* subsp. *calycina* (5) y de las Araliaceae con *Hydrocotyle umbellata* (8) e *Hydrocotyle verticillata* (2).

Tabla 3

Las 20 especies con mayor número de registros en la base de datos. Hábito: A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba.

Familia	Especies-autoridad	Núm. Reg.	Hábito
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	164	Ar
Pontederiaceae	<i>Pontederia sagittata</i> C.Presl	135	H
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L.	124	A
Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i> L.	111	Ar
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	102	H
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	98	H
Violaceae	<i>Rinorea hummelii</i> Sprague	95	A
Fabaceae	<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl.	92	A
Fabaceae	<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	92	A
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	91	A
Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	90	A
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	89	A
Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	87	H
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	86	H
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i> L.	82	H
Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i> (Vahl) Sm.	81	Ar
Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth.	73	A
Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	70	A
Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	68	H
Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass.	65	H

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2010), 85 especies entran en alguna categoría de riesgo. De éstas, 47 entran en el estatus de amenazadas, 29 en protección especial y 11 en peligro de extinción. Entendiendo como especies amenazadas (A): aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. En peligro de extinción (P): aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. Sujetas a protección especial (Pr): aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o

la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (tabla 4).

### Discusión

A partir de la integración de la información, se registraron 212 familias y 3,501 especies; este número de especies vegetales proporciona un panorama de la gran diversidad y riqueza florística de plantas acuáticas y ribereñas en la cuenca del río Usumacinta. Tal diversidad se integra en comunidades vegetales, las cuales funcionan como estabilizadoras del sedimento, oxigenan del agua, proveen refugio y material para anidación, y son hábitat de especies de fauna (Burgos-Bennett, 2011; Ramos-Ramos, 2010), proporcionando múltiples servicios ecosistémicos de los cuales depende una buena parte de la población que vive en la región (Corbera et al., 2009; Hernández-Melchor, 2016; Mendoza-Carranza et al., 2010). Los pobladores dependen del buen funcionamiento hídrico, pues la pesca es una fuente importante de ingresos económicos, que promueve la autosuficiencia. Muchos de

Tabla 4

Especies registradas en algún estatus de protección de acuerdo con la NOM-059-2010-Semarnat. Hábito: A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba, He = helecho, P = palma.

Familia	Especie	Status	Hábito
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	A	A
Acanthaceae	<i>Louleridium donnell-smithii</i> S.Watson	P	Ar
Alismataceae	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. et Schldl.) Micheli	A	H
Alismataceae	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i> (Griseb.) Buchenau	A	H
Alismataceae	<i>Sagittaria intermedia</i> Micheli	P	H
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	A	A
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i> Donn.Sm	A	A
Annonaceae	<i>Guatteria anomala</i> R.E.Fr.	A	A
Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	A	H
Araceae	<i>Monstera tuberculata</i> Lundell	A	H
Arecaceae	<i>Bactris balanoidea</i> (Oerst.) H.Wendl.	Pr	P
Arecaceae	<i>Bactris major</i> Jacq.	Pr	P
Arecaceae	<i>Chamaedorea arenbergiana</i> H.Wendl.	A	P
Arecaceae	<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i> H.Wendl.	A	P
Arecaceae	<i>Chamaedorea oblongata</i> Mart.	A	P
Arecaceae	<i>Chamaedorea parvisecta</i> Burret	A	P
Arecaceae	<i>Cryosophila stauracantha</i> (Heynh.) R.J.Evans	A	P
Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz et Pav.) Mart.	A	P
Arecaceae	<i>Geonoma pinnatifrons</i> subsp. <i>oxycarpa</i> (Mart.) A.J.Hend	A	P
Asparagaceae	<i>Yucca lacandonica</i> Gómez Pompa et J.Valdés	A	Ar
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	A	H
Aspleniaceae	<i>Asplenium sulcatum</i> Lam.	A	H
Betulaceae	<i>Ostrya virginiana</i> subsp. <i>guatemalensis</i> (H.J.P.Winkl.) A.E.Murray	Pr	A
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i> (Jacq.) S.O.Grose	A	A
Bromeliaceae	<i>Catopsis berteroniana</i> (Schult. et Schult. f.) Mez	Pr	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia elongata</i> Kunth	A	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia festucoides</i> Brongn. ex Mez	Pr	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia lampropoda</i> L.B.Sm	A	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia seleriana</i> Mez	A	H
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricolor</i> Schldl. et Cham.	A	H
Cabombaceae	<i>Brasenia schreberi</i> J.F.Gmel.	A	H
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	A	A
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F.Gaertn.	A	A
Cyatheaceae	<i>Cnemidaria decurrens</i> (Liebm.) R.M. Tryon	Pr	HE
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea terniflora</i> (Moc. et Sessé ex DC.) Standl.	Pr	A
Euphorbiaceae	<i>Tetrorchidium rotundatum</i> Standl.	A	A
Fabaceae	<i>Acosmium panamense</i> (Benth.) Yakovlev	A	A
Fabaceae	<i>Calliandra trinervia</i> var. <i>arborea</i> (Standl.) Barneby	A	Ar
Fabaceae	<i>Ormosia isthmensis</i> Standl.	P	A
Fabaceae	<i>Ormosia macrocalyx</i> Ducke	P	A
Fabaceae	<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Record	P	A
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i> Kunth	P	A

Tabla 4  
 Continuación.

Familia	Especie	Status	Hábito
Magnoliaceae	<i>Magnolia mexicana</i> DC.	A	A
Malvaceae	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreat.	A	A
Malvaceae	<i>Hampea montebellensis</i> Fryxell	A	A
Malvaceae	<i>Mortonioidendron guatemalense</i> Standl. et Steyerm.	P	A
Malvaceae	<i>Phymosia rosea</i> (DC.) Kearney	Pr	Ar
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Pr	A
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo lutea</i> (Willd.) Pers.	A	H
Orchidaceae	<i>Chysis bractescens</i> Lindl.	A	H
Orchidaceae	<i>Coelia densiflora</i> Rolfe	Pr	H
Orchidaceae	<i>Dracula pusilla</i> (Rolfe) Luer	Pr	H
Orchidaceae	<i>Dryadella guatemalensis</i> (Schltr.) Luer	Pr	H
Orchidaceae	<i>Encyclia tuerckheimii</i> Schltr.	Pr	H
Orchidaceae	<i>Epidendrum cnemidophorum</i> Lindl.	A	H
Orchidaceae	<i>Epidendrum pansamalae</i> Schltr.	A	H
Orchidaceae	<i>Laelia superbiens</i> Lindl.	A	H
Orchidaceae	<i>Macradenia brassavolae</i> Rchb.f.	Pr	H
Orchidaceae	<i>Maxillariella alba</i> (Hook.) M.A.Blanco et Carnevali	Pr	H
Orchidaceae	<i>Nitidobulbon nasutum</i> (Rchb.f.) Ojeda et Carnevali	Pr	H
Orchidaceae	<i>Ornithidium tonsoniae</i> (Soto Arenas) Senghas	Pr	H
Orchidaceae	<i>Mormodes sotoana</i> Salazar	P	H
Orchidaceae	<i>Oncidium endocharis</i> Rchb.f.	A	H
Orchidaceae	<i>Pelexia funckiana</i> (A.Rich. et Galeotti) Schltr.	Pr	H
Orchidaceae	<i>Phragmipedium exstaminodium</i> Castaño, Hágsater et E.Aguirre	P	H
Orchidaceae	<i>Platystele caudatisepala</i> (C.Schweinf.) Garay	A	H
Orchidaceae	<i>Specklinia endotrachys</i> (Rchb.f.) Pridgeon et M.W.Chase	Pr	H
Orchidaceae	<i>Prosthechea neurosa</i> (Ames) W.E.Higgins	Pr	H
Orchidaceae	<i>Prosthechea vitellina</i> (Lindl.) W.E.Higgins	Pr	H
Orchidaceae	<i>Erycina pumilio</i> (Rchb.f.) N.H.Williams et M.W.Chase	Pr	H
Orchidaceae	<i>Rhynchostele cordata</i> (Lindl.) Soto Arenas et Salazar	A	H
Orchidaceae	<i>Specklinia fimbriata</i> (Ames et C.Schweinf.) Solano	Pr	H
Orchidaceae	<i>Stanhopea oculata</i> (Lodd.) Lindl.	A	H
Orchidaceae	<i>Stelis chihobensis</i> Ames	Pr	H
Orchidaceae	<i>Stelis deregularis</i> Barb.Rodr.	Pr	H
Orchidaceae	<i>Trichopilia galeottiana</i> A.Rich.	P	H
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks. ex Andrews	Pr	H
Orchidaceae	<i>Warrea costaricensis</i> Schltr.	A	H
Poaceae	<i>Guadua longifolia</i> (E.Fourn.) R.W.Pohl	P	H
Podocarpaceae	<i>Podocarpus matudae</i> Lundell	Pr	A
Polypodiaceae	<i>Polypodium triseriale</i> Sw.	A	HE
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	A	A
Rubiaceae	<i>Hamelia rovirosae</i> Wernham	Pr	A
Triuridaceae	<i>Lacandonia schismatica</i> E.Martínez et Ramos	Pr	H
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	A	A

los pobladores reconocen la importancia de las plantas como fuente de alimento de la fauna acuática y por ello cuidan su mantenimiento (com. pers.). De aquí que su manejo y conservación tengan gran relevancia.

El mayor aporte de especies lo proporciona la base de datos del SNIB-Conabio, lo cual se debe a un esfuerzo de recolectas de 172 años y es resultado de 77 proyectos de investigación, cuyos especímenes están depositados en 66 colecciones botánicas. De estas recolectas, el 27.2% son previas a 1981, el 31% corresponden al periodo de 1981 a 1995 y un 41% de 1996 a 2010, lo que indica un incremento en la actividad de las recolectas botánicas en la zona de estudio durante los últimos 14 años. Al seleccionar las plantas estrictamente acuáticas y subacuáticas en la base de datos del SNIB-Conabio, se registraron 36 familias y 148 especies números que rebasan a las reportadas por Lot y Ramírez-García (2013) quienes mencionan 15 familias y 45 especies como parte de la biodiversidad de flora acuática de Chiapas; esto posiblemente debido a que se incluyen especies de la zona costa en Tabasco y Campeche de nuestra área de estudio. Asimismo, este número de familias y especies de acuáticas estrictas representan el 58% y 65% de las reportadas por Mora-Olivo et al. (2013) para todo México. Estos datos nos confirman la importancia de la cuenca Usumacinta cuando hablamos de flora acuática estricta y subacuática, a la que hay que agregar las especies riparias que conforman diferentes comunidades vegetales (Ochoa-Gaona et al., 2017).

Durante los recorridos de campo realizados en 2014-2015 en la cuenca del Usumacinta, México, nuestro grupo de trabajo logró documentar la presencia de 472 especies, riqueza que corresponde al 14% de la flora reportada por el SNIB-Conabio, al 76% de las especies reportadas que se encuentran en 57 fuentes bibliográficas y representa el 87% de lo registrado en los herbarios, por lo cual, el trabajo realizado equivale a un considerable esfuerzo durante un año.

Cabe destacar que de las 472 especies recolectadas en la cuenca, 20 especies son nuevos registros para la región, estas especies que se añaden a la diversidad regional se encuentran distribuidas en 12 familias de las cuales 3 corresponden a las Pteridophyta (Marsileaceae, Pteridaceae y Salviniaceae); y de las Magnoliophyta, 3 a las Liliopsida (Araceae, Hydrocharitaceae y Pontederiaceae) y 6 a las Magnoliopsida (Fabaceae, Lentibulariaceae, Menyanthaceae, Nelumbonaceae, Nymphaeaceae y Onagraceae; apéndice 1). De estas 20 especies de nuevo registro, 15 se registran a la zona costa, 15 en la zona laguna y 5 en la zona selva (apéndice 1). Esto puede ser un indicador de que la zonas más muestreadas son las zona costa que incluye la Reserva de la Biosfera de Pantanos de Centla y la zona laguna que incluye a los humedales

de Tenosique-Emiliano Zapata-Balancán, mientras que la zona selva requiere de mayor estudio en este tipo de humedales. De las especies de nuevo registro *Pistia stratiotes* y *Salvinia minima* se comparten entre las 3 zonas y la mayoría de las especies que se comparten en 2 zonas se registraron en las zonas costa y lagunas.

Los bordes del río Usumacinta están muy antropizados y deforestados. En sus orillas, donde se pueden observar poblados, crecen especies arbóreas de aprovechamiento humano, tanto nativas como introducidas. Sin embargo, se logran diferenciar comunidades definidas ya sea en las lagunas o a lo largo del río Usumacinta, como es el caso de los matorrales inermes de *Dalbergia brownei*, *D. glabra* y/o *Machaerium falciforme* (mucalera) o los matorrales espinosos de *Mimosa pigra* (zarzales; Novelo y Ramos, 2005). Las especies arbóreas con mayores registros son típicas de bosques de galería que forman comunidades vegetales, tales como: *Bucida buceras* (pucté), *Inga vera* (jinicuil), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Pithecellobium lanceolatum* (tucuy) y *Salix humboldtiana* (sauce) que conforman machones fragmentados a lo largo del borde de los ríos Usumacinta, San Pedro y Palizada (García-López et al., 2012; Miranda y Hernández, 1963; Novelo y Ramos, 2005; Novelo, 2006; Zavala-Cruz et al., 2009). Las especies de palmas registradas también forman manchones de comunidades denominadas palmares o como parte de los remanentes de selva a lo largo del río, en el que puede dominar *Sabal mexicana* (guanál), o *Acoelorrhaphe wrightii* (tasistal) de hasta 20 m en el primer caso y unos 10 m en el segundo (García-López et al., 2012; Novelo, 2006; Ocaña y Lot, 1996; Rzedowski, 2006). En el borde de la zona costa dominan los manglares con *Rhizophora mangle* (mangle rojo) como especie dominante, variablemente asociado con *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle prieto) y *Conocarpus erectus* (botoncillo; Domínguez-Domínguez et al., 2011; López-Portillo et al., 2010; Rzedowski, 2006).

Entre las especies que se distribuyen en 2 zonas, resaltan aquellas que representan las comunidades herbáceas representativa de lagunas principalmente en las zonas lagunas y costa tales como: *Cladium mariscus* subsp. *jamaicense* (sibal), *Dalbergia glabra* (mucal), *Phragmites australis* (carrizal), *Thalia geniculata* (popal) y *Typha domingensis* (espadañal o tular), asociadas a diferentes especies como *Conocarpus erectus*, *Eichhornia crassipes*, *Ludwigia helminthorrhiza*, *Neptunia natans*, *Nymphaea ampla*, *Nymphoides indica*, *Parmentiera parviflora*, *Pontederia sagittata*, *Salvinia auriculata*, *S. minima*, *Utricularia foliosa* y *U. gibba* entre otras (Domínguez-Domínguez et al., 2011; López-Portillo et al., 2010; Magaña-Alejandro, 2010; Rzedowski, 2006); éstas pueden tener alguna asociación en las orillas de estos ambientes

con áreas arboladas con especies de *Guazuma ulmifolia*, *Haematoxylum campechianum*, *Jacquinia macrocarpa*, *Lonchocarpus hondurensis*, *L. luteomaculatus*, *Pachira aquatica*, *Pithecellobium* spp. *Tabernaemontana alba* y *Zygia recordii*.

La mayoría de las especies recolectadas en la zona selva corresponde a especies características de comunidades de selva alta y mediana, formando asociaciones que se encuentran a los bordes de los ríos, en particular el Lacanjá, el Tzendales y el San Pedro, en donde los niveles de inundación suelen ser de 4 a 6 m, con representantes como *Ardisia paschalis*, *A. revoluta*, *Bactris mexicana*, *Bauhinia herrerae*, *Bixa orellana*, *Brosimum alicastrum*, *B. costaricanum*, *Coccoloba hondurensis*, *C. tuerckheimii*, *Chamaedorea tepejilote*, *Erblichia odorata*, *Erythrina folkersii*, *Eugenia acapulcensis*, *E. aeruginea*, *Guarea petenensis*, *Guettarda tikalana*, *Prosthechea cochleata*, *Protium multiramiflorum*, *Pseudelephantopus spicatus*, *Psychotria costivenia*, *Psychotria mexiae*, *Quararibea funebris*, *Q. yunckeri*, *Quassia amara*, *Randia xalapensis*, *Zanthoxylum caribaeum* y *Zygia latifolia*. Otras especies con representantes en una sola zona, se registraron en condiciones muy particulares de agua o de sedimento en los ambientes acuáticos donde se desarrollan, como es el caso de *Cabomba paliformis*, *Echinodorus subalatus*, *Echinodorus paniculatus*, *Hamelia rovirosae*, *Lemna aequinoctialis*, *Lonchocarpus lineatus*, *Lonchocarpus heptaphyllus*, *Lonchocarpus rugosus*, *Najas* spp., *Nelumbo lutea*, *Nymphaea jamesoniana*, *Sabal mexicana*, *Sagittaria latifolia*, *Salvia misella*, *Schoenoplectus californicus*, *S. tabernaemontani*, *Spirodela polyrrhiza*, *Wolffiella lingulata* y *W. oblonga*.

En cuanto a los ambientes acuáticos de la zona costa que presentan el mayor número especies están las lagunas San Pedro (79), San Isidro (78), Chichicaste (34), Pastal (28) y el río Palizada (89); cabe destacar la zona de canal de tembladeras que corresponde a una zona de manglar, donde se registraron 29 especies. En la zona lagunas, las de Canitzán (108) y Multé (98) presentaron el mayor número de especies y le siguen en orden de importancia los ríos Chacamax (59) y San Pedro (55), y la Isla de Santa Ana (47). En las lagunas del Copo y del Maizal se encontró la hidrófita enraizada de hojas flotantes *Nelumbo lutea* cubriendo una superficie de aproximadamente 300 m<sup>2</sup>, la cual es indicadora de sitios conservados y está en la NOM-059 (Semarnat, 2010). Se puede establecer que las lagunas de la zona costa y zona lagunas son semejantes en su riqueza y atienden básicamente a la naturaleza del flujo del río Usumacinta, que las conforma. Finalmente, en la zona selva, los ambientes con mayor número de especies fueron los ríos Lacanjá (91), Lacanjá-Lacantún (90), así como el río Usumacinta en el paraje denominado La Pasión con 44

especies y los ríos Guatemala y Tzendales, con 38 y 31 especies, respectivamente (apéndice 3).

La región que comprende la zona costa de la cuenca del río Usumacinta es la que ha sido más muestreada, principalmente la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en menor medida, la laguna de Términos y las zonas adyacentes hacia la zona lagunas; aunque el área de la selva Lacandona en Ocosingo y Palenque ha sido muy estudiada, el enfoque se ha dirigido a las comunidades vegetales terrestres y muy poco a las acuáticas. Así, dada la gran extensión de humedales y cuerpos de agua sobre el cauce del río Usumacinta, el conocimiento de la vegetación acuática resulta insuficiente; de aquí que sea necesaria una mayor exploración de la zona, particularmente en los sistemas lagunares y zonas de inundación de la zona selva.

La revisión bibliográfica nos permitió reconocer que 153 especies tienen algún uso reportado en las regiones en donde las especies se registran. De éstas, 87 tienen 3 o más usos, y por ello son consideradas como especies multiuso (Ochoa-Gaona et al., 2012). Treinta y cinco especies tienen 2 usos y 31 un solo uso. Las especies con más usos fueron: *Guazuma ulmifolia* (14), *Byrsonima crassifolia* y *Tabebuia rosea* (11), *Bursera simaruba*, *Swietenia macrophylla* (10), *Aspidosperma megalocarpon*, *Cecropia obtusifolia*, *Gliricidia sepium* y *Terminalia amazonia* (9), *Alchornea latifolia*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Citrus × aurantium*, *Eugenia acapulcensis*, *Inga inicuil*, *Manilkara zapota*, *Pouteria sapota* y *Vatairea lundellii* (8). Cabe señalar que estos datos provienen básicamente de un estudio de flora leñosa (Ochoa-Gaona et al., 2012), por lo que estas especies son arbóreas o arbustivas, por lo que es necesario poner mayor atención a las herbáceas propias de estos ambientes acuáticos y semiacuáticos.

Algunas especies arbóreas tiene importancia clave para sostener poblaciones de fauna silvestre, entre ellas: *Alibertia edulis*, *Inga vera*, *Andira galeottiana*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Pachira aquatica*; y entre las herbáceas: *Vallisneria americana* y *Echinodorus paniculatus*. Es de resaltar que falta mucho por conocer de la importancia económica y fundamentalmente, de la ecológica de la flora herbácea de la región.

Durante las recolectas realizadas se registraron 5 especies con algún tipo de uso: *Annona glabra* (anona) como comestible, *Crescentia cujete* (jícara) es ornamental, *Guatteria anomala* (palo de zope) como alimento de tortugas y pericos, *Sagittaria lancifolia* (tule, lengua de vaca) como artesanal y tornillos, y *Vallisneria americana* (sargazo o falsa cebolla) también como alimento de tortugas. Esto destaca la importancia de la vegetación riparia y acuática para las comunidades humanas, además del servicio como alimento, anidación, sitios de refugio y descanso para la fauna regional

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2010), con la bases de datos de la Conabio y con los registros de las recolectas, 85 especies caen en alguna categoría de riesgo: 29 están en la categoría de protección especial, 45 entran en la categoría de amenazadas y 11 están consideradas en peligro de extinción. Esto se puede deber tanto a la deforestación como a la pérdida de hábitat, ya sea por la acción del hombre, por procesos naturales o por cambios graduales del clima. La familia con el mayor número de especies amenazadas es Orchidaceae (29), seguida por Arecaceae (palmas, 9) y Bromeliaceae (6; tabla 4).

En la categoría de amenazadas se encuentran las 4 especies de mangles registradas para la cuenca: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (botoncillo). En la categoría de protección especial se registran *Bactris balanoidea*, *Podostemum ricciiiforme* y *Phyllanthus fluitans*. El pichijá (*Nelumbo lutea*) es una especie acuática amenazada si disminuye su tamaño o si su hábitat es deteriorado o modificado. Se registran 4 especies en peligro de extinción (*Eichhornia azurea*, *E. heterosperma*, *Heteranthera seubertiana* y *Sagittaria lancifolia*), ya que sus áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones han disminuido drásticamente debido a la destrucción o la modificación de su hábitat, dejando en riesgo por su viabilidad biológica.

En términos generales, se pueden apreciar ciertas similitudes en la presencia de las especies ribereñas en los márgenes del cauce del río Usumacinta, que varían de acuerdo con la cercanía de las lagunas y el flujo del río (léntico o lóxico). La diversidad y la riqueza están condicionadas básicamente por la naturaleza del flujo, la conectividad y a las crecientes del río que las alimenta. La conectividad lateral es muy importante para la dinámica de la vegetación acuática y ribereña (Mendoza-Cariño, 2014), ya que durante el periodo de lluvias los sistemas lagunares se comunican entre sí, permitiendo el flujo de propágulos (semillas, frutos, o partes de plantas que les permite desarrollar nuevos individuos de la misma especie) lo que favorece, además, el reflujos de nutrientes y el equilibrio hidrológico.

Existe mayor similitud entre la zona costa de los pantanos de Centla y la zona de lagunas, y mayor diferencia respecto de los sistemas lagunares de la zona de la selva, lo

que los hace sistemas lagunares únicos (tabla 5); de ahí la importancia de su conservación y su conectividad. De los datos obtenidos se puede inferir que los cuerpos lacustres que se desarrollan a lo largo del río Usumacinta guardan una conexión que se ve reflejada en la distribución disyuntiva de *Nelumbo lutea*. Esta especie presentaba registros solo hacia el área de la zona costa de la cuenca del río Usumacinta, específicamente en los pantanos de Centla (Tabasco) y el delta de las lagunas del Carmen (Campeche), y con la evaluación exploratoria realizada, se reporta actualmente en la zona de lagunas, por lo que habría que enfatizar más en estudios de conectividad entre estas 3 zonas.

Tabla 5

Índice de similitud de Morisita entre las 3 zonas diferenciadas en la cuenca del Usumacinta (usando Past, <http://nhm2.uio.no/norlex/past/download.html>).

	Costa	Lagunas	Selva
Costa	1	0.567	0.259
Lagunas		1	0.293
Selva			1

### Agradecimientos

Agradecemos a los pobladores de los márgenes del río Usumacinta por los permisos otorgados para realizar los recorridos de campo. A los responsables de los herbarios UAC, ENCB, UJAT, Ecosur-SCLC y MEXU por permitirnos el acceso a sus colecciones y bases de datos. A los directores de las reservas y personal técnico de las Reservas de la Biosfera de Montes Azules, Lacantún, Yaxchilán, Pantanos de Centla y Laguna de Términos, por la accesibilidad a los sitios y apoyo en la logística. A la Conabio que nos facilitó la información de especies de la región. Al proyecto “Conectividad y Diversidad Funcional del Usumacinta (FID-ECOSUR) y a la Comisión Federal de Electricidad por el apoyo financiero otorgado para la ejecución de este estudio. El Colegio de la Frontera Sur, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y el Instituto de Biología de la UNAM, apoyaron con infraestructura. Las recolectas en campo se realizaron bajo el permiso de colecta Núm. 09768/14.

Apéndice 1. Registro de especies recolectadas en las zonas de trabajo diferenciadas. Formas de hábito o forma de crecimiento: A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba, P = palma. \* = nuevos registros que no aparecen ni en el listado de Conabio, ni en literatura revisada, ni en los herbarios. Nomenclatura basada en The Plant List (<http://www.theplantlist.org/>).

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona			Total de Zonas
				Costa	Lagunas	Selva	
Acanthaceae	H	Erecta	<i>Barleria oenotheroides</i> Dum. Cours., 1811		1		1
Acanthaceae	H	Erecta	<i>Blechnum pyramidatum</i> (Lam.) Urb., 1918		1		1
Acanthaceae	A		<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl., 1926		1		1
Acanthaceae	A		<i>Justicia bartlettii</i> (Leonard) D.N.Gibson, 1972		1		1
Acanthaceae	H	Erecta	<i>Justicia breviflora</i> (Nees) Rusby 1900		1		1
Acanthaceae	H	Erecta	<i>Justicia carthaginensis</i> Jacq., 1760		1		1
Acanthaceae	Ar	Erecta	<i>Justicia fimbriata</i> (Nees) V.A.W. Graham 1988		1		1
Alismataceae	H	Enraizada emergente	<i>Echinodorus paniculatus</i> Micheli, 1881		1		1
Alismataceae	H	Enraizada emergente	<i>Echinodorus subulatus</i> (Mart. ex Schult.f.) Griseb., 1866	1			1
Alismataceae	H	Enraizada emergente	<i>Sagittaria lancifolia</i> L., 1759	1			1
Alismataceae	H	Enraizada emergente	<i>Sagittaria latifolia</i> Willd., 1805	1	1		2
Alismataceae	H	Enraizada emergente	<i>Sagittaria montevidensis</i> subsp. <i>calycina</i> (Engelm.) Bogin, 1955	1			1
Amaranthaceae	H	Erecta	<i>Achyranthes aspera</i> var. <i>indica</i> L., 1753		1		1
Amaranthaceae	H	Erecta	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) Sm., 1819		1		1
Amaranthaceae	H	Rastrera	<i>Alternanthera obovata</i> (M.Martens et Galeotti) Millsp., 1898		1		1
Amaranthaceae	H	Rastrera	<i>Amaranthus australis</i> (A. Gray) Sauer, 1955	1			1
Amaranthaceae	H	Erecta	<i>Amaranthus dubius</i> Mart. ex Thell., 1912		1		1
Amaranthaceae	H	Erecta	<i>Amaranthus spinosus</i> L., 1753		1		1
Amaranthaceae	H	Erecta	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin et Clematis, 2002		1		1
Amaryllidaceae	H	Erecta	<i>Crinum erubescens</i> L. f. ex Aiton, 1789	1			1
Amaryllidaceae	H	Erecta	<i>Hymenocallis littoralis</i> (Jacq.) Salisb., 1812	1	1		3
Annonaceae	A		<i>Mosannonna depressa</i> (Baill.) Chatrou, 1998		1		1
Apiaceae	H	Erecta	<i>Eryngium nasturtifolium</i> Juss. ex F.Delaroche, 1808		1		1
Apocynaceae	H	Erecta	<i>Asclepias curassavica</i> L., 1753	1	1		3
Apocynaceae	Ar	Trepadora	<i>Sarcostemma clausum</i> (Jacq.) Schult., 1820	1	1		2
Apocynaceae	Ar	Trepadora	<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll. Arg., 1860		1		1
Apocynaceae	Ar	Trepadora	<i>Prestonia portobellensis</i> (Beurl.) Woodson, 1931		1		1
Apocynaceae	Ar	Trepadora	<i>Rauvolfia tetraphylla</i> L., 1753		1		1
Apocynaceae	Ar	Trepadora	<i>Rhabdadenia biflora</i> (Jacq.) Müll. Arg., 1860	1			1
Apocynaceae	Ar	Erecta	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill., 1768	1	1		2
Araceae	H	Erecta	<i>Dieffenbachia oerstedtii</i> Schott, 1858		1		1

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Zona Selva	Total de Zonas
				Costa	Lagunas		
Araceae	*H	Flotante libre	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw., 1859	1	1		2
Araceae	*H	Flotante libre	<i>Lemna minor</i> L., 1753		1	1	2
Araceae	H	Trepadora	<i>Philodendron hederaceum</i> (Jacq.) Schott, 1829			1	1
Araceae	H	Trepadora	<i>Philodendron radiatum</i> Schott, 1853			1	1
Araceae	*H	Flotante libre	<i>Pistia stratiotes</i> L., 1753	1	1	1	3
Araceae	H	Trepadora	<i>Spathiphyllum blandum</i> Schott, 1857			1	1
Araceae	*H	Flotante libre	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schleid., 1839			1	1
Araceae	H	Trepadora	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott 1851			1	1
Araceae	H	Flotante libre	<i>Wolffia linguata</i> (Hegel.) Hegelm., 1895	1			1
Araceae	*H	Flotante libre	<i>Wolffia oblonga</i> (Phil.) Hegelm., 1895			1	1
Araliaceae	H	Enraizada emergente	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L.f., 1782	1			1
Araliaceae	H	Enraizada emergente	<i>Hydrocotyle umbellata</i> L., 1753	1	1		2
Araliaceae	H	Enraizada emergente	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunb., 1798	1	1		2
Arecaceae	P		<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Griseb. et H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc., 1907	1			1
Arecaceae	P		<i>Bactris major</i> Jacq., 1781		1	1	2
Arecaceae	P		<i>Bactris mexicana</i> Mart., 1844			1	1
Arecaceae	P		<i>Chamaedorea tepejilote</i> Liebm., 1849			1	1
Arecaceae	P		<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart., 1824			1	1
Arecaceae	P		<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz et Pav.) Mart., 1823			1	1
Arecaceae	P		<i>Sabal mexicana</i> Mart., 1839	1			1
Arecaceae	P		<i>Synechanthus fibrosus</i> (H. Wendl.) H. Wendl., 1858			1	1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen, 1985	1	1		2
Asteraceae	H	Erecta	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L., 1771	1		1	2
Asteraceae	H	Erecta	<i>Egletes liebmannii</i> Sch. Bip., 1887	1			1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Gymnocoronis latifolia</i> Hook. et Arn., 1838	1	1		2
Asteraceae	H	Erecta	<i>Jaegeria hirta</i> (Lag.) Less., 1832		1		1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small 1903	1			1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Pluchea odorata</i> (L.) Cass., 1826	1			1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Juss. ex Aubl.) C.F. Baker 1902			1	1
Asteraceae	H	Erecta	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski, 1996	1			1
Bignoniaceae	A		<i>Amphitecna apiculata</i> A.H. Gentry, 1977			1	1
Bignoniaceae	A		<i>Bignonia binata</i> (Thunb.) Sandwith, 1937	1	1	1	3

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Bignoniaceae	A		<i>Bignonia aquinoctialis</i> L., 1753	1	1	3
Bignoniaceae	A		<i>Crescentia cujete</i> L., 1753	1		1
Bignoniaceae	A		<i>Parmentiera aculeata</i> (Kunth) Seem., 1854		1	1
Bignoniaceae	Ar	Erecta	<i>Parmentiera parviflora</i> Lundell, 1940	1	1	3
Bignoniaceae	A		<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) A. DC., 1845	1		1
Bignoniaceae	Ar	Trepadora	<i>Tanaecium pyramidalum</i> (Rich.) L.G.Lohmann, 2008		1	1
Bignoniaceae	Ar	Trepadora	<i>Tynanthus guatemalensis</i> Donn.Sm., 1893		1	1
Bixaceae	Ar	Erecta	<i>Bixa orellana</i> L., 1753	1		1
Blechnaceae	H	Erecta	<i>Blechnum serrulatum</i> Rich., 1792	1		1
Boraginaceae	A		<i>Cordia alba</i> (Jacq.) Roem. et Schult., 1819	1		1
Boraginaceae	A		<i>Cordia dichotoma</i> G.Forst, 1786	1		1
Boraginaceae	A		<i>Cordia diversifolia</i> Pav. ex A.DC., 1845		1	2
Boraginaceae	A		<i>Cordia stellifera</i> I.M.Johnst., 1940		1	1
Boraginaceae	H	Erecta	<i>Euploca filiformis</i> (Lehm.) J.I.M.Melo et Semir, 2009	1		1
Boraginaceae	H	Erecta	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray, 1770		1	1
Boraginaceae	H	Erecta	<i>Heliotropium indicum</i> L., 1753	1	1	3
Boraginaceae	H	Erecta	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill., 1768	1	1	3
Brassicaceae	H	Erecta	<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser, 1822		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb., 1864	1		2
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult. et Schult.f.) Baker, 1879		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz et Pav.) Mez 1896		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Guzmania nicaraguensis</i> Mez et C.F. Baker 1903		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook, 1825	1		1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia capit-medusae</i> E.Morren, 1880	1	1	2
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia dasytirifolia</i> Baker 1887	1		1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia fasciculata</i> Sw., 1788	1		1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia festuroides</i> Brongn. ex Mez 1896		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L., 1762		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia schiedeana</i> Steudel, 1841	1	1	2
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia streptophylla</i> Scheidw. ex C. Morren, 1836	1		1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia utriculata</i> L., 1753		1	1
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia variabilis</i> Schltdl., 1845		1	1

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona			Total de Zonas
				Costa	Lagunas	Selva	
Bromeliaceae	H	Epífita	<i>Tillandsia velutina</i> Ehlers., 1994			1	1
Bursaceae	A		<i>Protium multiramiflorum</i> Lundell 1937			1	1
Cabombaceae	H	Enraizada sumergida	<i>Cabomba palaeiformis</i> Fassett, 1953	1			1
Campanulaceae	H	Erecta	<i>Diastatea micrantha</i> (Kunth) McVaugh, 1940			1	1
Campanulaceae	H	Erecta	<i>Lobelia xalapensis</i> Kunth, 1818			1	1
Cannaceae	H	Erecta	<i>Canna indica</i> L., 1753	1		1	2
Capparaceae	A		<i>Cappariadastrum quiriguense</i> (Standl.) Comejo et Iltis., 2008		1	1	2
Capparaceae	Ar		<i>Capparis baducca</i> L., 1753	1			1
Capparaceae	H	Erecta	<i>Cleoserrata serrata</i> (Jacq.) Iltis, 2007		1	1	2
Capparaceae	A		<i>Cratava tapia</i> L., 1753	1	1		2
Celastraceae	Ar	Erecta	<i>Crossopetalum parviflorum</i> (Hemsl.) Lundell, 1961	1	1		2
Celastraceae	Ar	Trepadora	<i>Elachyptera floribunda</i> (Benth) A.C. Sm., 1940	1			1
Celastraceae	Ar	Trepadora	<i>Hippocratea volubilis</i> L., 1753			1	1
Celastraceae	Ar	Trepadora	<i>Pristimera celastroides</i> (Kunth) A.C. Sm., 1940	1			1
Celastraceae	Ar	Erecta	<i>Wimmeria bartlettii</i> Lundell 1938			1	1
Chrysobalanaceae	Ar	Erecta	<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch 1889			1	1
Cleomaceae	H	Erecta	<i>Cleome spinosa</i> Jacq., 1760	1			1
Combretaceae	A		<i>Bucida buceras</i> L., 1759	1	1	1	3
Combretaceae	Ar	Trepadora	<i>Combretum farinosum</i> Kunth, 1823		1		1
Combretaceae	Ar	Trepadora	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz, 1914			1	1
Combretaceae	Ar	Trepadora	<i>Combretum laxum</i> Jacq., 1760	1	1	1	3
Combretaceae	Ar	Trepadora	<i>Combretum rovirosae</i> Exell, 1953	1	1	1	3
Combretaceae	A		<i>Conocarpus erectus</i> L., 1753	1			1
Combretaceae	A		<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C. F. Gaertn., 1807	1			1
Commelinaceae	H	Rastrera	<i>Commelina diffusa</i> Burm.f., 1768		1		1
Connaraceae	Ar	Trepadora	<i>Rourea glabra</i> Kunth, 1825	1			1
Connaraceae	Ar	Trepadora	<i>Rourea schippii</i> Standl., 1935			1	1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Aniseia cernua</i> Moric, 1837		1		1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy, 1837	1	1		2
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea alba</i> L., 1753	1		1	2
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq., 1760	1	1		2
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr., 1917	1	1	1	3

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea rubens</i> Choisy, 1834	1	1	2
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea sagittata</i> Poir., 1789	1		1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy, 1845	1		1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Jacquemontia taminifolia</i> (L.) Griseb., 1862		1	1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f., 1893		1	2
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Odonellia hirtiflora</i> (M. Martens et Galeotti) K.R. Robertson, 1982		1	1
Convolvulaceae	H	Trepadora	<i>Turbina corymbosa</i> (L.) Raf., 1836		1	1
Costaceae	Ar		<i>Costus pulverulentus</i> C.Presl, 1825		1	1
Cucurbitaceae	H	Trepadora	<i>Cayaponia longiloba</i> A.K.Montro, 1996	1		1
Cucurbitaceae	T		<i>Cayaponia racemosa</i> (Mill.) Cogn., 1881		1	1
Cucurbitaceae	H	Trepadora	<i>Cucurbita lundelliana</i> L.H. Bailey, 1943	1	1	2
Cucurbitaceae	H	Trepadora	<i>Melothria pendula</i> L., 1753	1	1	2
Cucurbitaceae	H	Trepadora	<i>Momordica charantia</i> L., 1753	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cladium mariscus subsp. jamaicense</i> (Crantz) Kük., 1938	1	1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus articulatus</i> L., 1753	1	1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus haspan</i> L., 1753	1	1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl., 1916	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus humilis</i> Kunth, 1837	1	1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz., 1788	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus odoratus</i> L., 1753	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb., 1773		1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult., 1817		1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. et Schult., 1817	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. et Schult., 1817	1	1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. et Schult., 1817		1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl, 1805		1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Fuirena camptotricha</i> C.Wright, 1871	1	1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Fuirena simplex</i> Vahl, 1798	1		1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Fuirena umbellata</i> Rottb., 1773	1	1	2
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Oxycaryum cubense</i> (Poepp. et Kunth) Palla, 1908	1	1	3
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C. A. Mey.) Soják, 1972	1	1	1
Cyperaceae	H	Erecta	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla, 1888	1	1	1

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona			Total de Zonas
				Costa	Lagunas	Selva	
Dichapetalaceae	Ar	Trepadora	<i>Dichapetalum donnell-smithii</i> Engl., 1896		1		1
Dilleniaceae	Ar	Trepadora	<i>Tetracera portobellensis</i> Beurl., 1856		1		1
Dilleniaceae	Ar	Trepadora	<i>Tetracera volubilis</i> L., 1753		1		1
Dioscoreaceae	Ar	Trepadora	<i>Dioscorea bartlettii</i> C.V. Morton, 1936		1		1
Ebenaceae	A		<i>Diospyros campechiana</i> Lundell, 1940	1			1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq., 1790	1	1		2
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Acalypha aristata</i> Kunth, 1817			1	1
Euphorbiaceae	Ar	Erecta	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq., 1797			1	1
Euphorbiaceae	A	Erecta	<i>Adelia barbinervis</i> Cham. et Schltld., 1831			1	1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil., 1826	1	1		2
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil., 1825	1			1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Croton argenteus</i> L., 1753	1	1		2
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Croton punctatus</i> Jacq., 1787			1	1
Euphorbiaceae	Ar	Erecta	<i>Croton schiedeanus</i> Schltld., 1846			1	1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Euphorbia chamaesyce</i> L., 1753		1		1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Euphorbia heterophylla</i> L., 1753			1	1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L., 1753			1	1
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L., 1759	1	1		2
Euphorbiaceae	H	Erecta	<i>Euphorbia marginata</i> Pursh, 1814	1	1		2
Euphorbiaceae	H	Rastrera	<i>Euphorbia serpens</i> Kunth, 1817	1			1
Fabaceae	Ar	Erecta	<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd., 1806	1	1		3
Fabaceae	A		<i>Acacia hayesii</i> Benth., 1875			1	1
Fabaceae	A		<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart, 1952		1		1
Fabaceae	A		<i>Albizia tomentosa</i> (Micheli) Standl., 1923			1	1
Fabaceae	A		<i>Balizia leucocalyx</i> (Britton et Rose) Barneby et J.W. Grimes, 1996			1	1
Fabaceae	Ar	Erecta	<i>Bauhinia herrerae</i> (Britton et Rose) Standl. et Steyermark, 1943			1	1
Fabaceae	H	Trepadora	<i>Centrosema plumieri</i> (Pers.) Benth., 1839			1	1
Fabaceae	H	Erecta	<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. et Am., 1838			1	1
Fabaceae	A		<i>Cynometra retusa</i> Britton et Rose, 1926	1	1		2
Fabaceae	A		<i>Dalbergia brownii</i> (Jacq.) Urb., 1905	1	1		3
Fabaceae	A		<i>Dalbergia glabra</i> (Mill.) Standl., 1930	1	1		2
Fabaceae	H	Erecta	<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC., 1825	1			1

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Fabaceae	H	Erecta	<i>Desmodium incanum</i> DC., 1825		1	1
Fabaceae	H	Erecta	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC., 1825	1		2
Fabaceae	A		<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith, 1939		1	1
Fabaceae	A		<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb., 1860	1		1
Fabaceae	A		<i>Erythrina folkersii</i> Krukoff et Moldenke, 1938		1	1
Fabaceae	A		<i>Haematoxylum campechianum</i> L., 1753	1	1	2
Fabaceae	A		<i>Inga acrocephala</i> Steud., 1843		1	1
Fabaceae	A		<i>Inga vera</i> Willd., 1806	1	1	3
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth., 1860		1	1
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC., 1825	1		1
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth., 1960	1	1	2
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus cf. lineatus</i> Pittier, 1917		1	1
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i> Pittier, 1917	1		2
Fabaceae	A		<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth., 1860		1	1
Fabaceae	A		<i>Lysitoma acapulcense</i> (Kunth) Benth., 1844		1	1
Fabaceae	Ar	Erecta	<i>Machaerium falciforme</i> Rudd, 1972	1	1	3
Fabaceae	A		<i>Machaerium seemanii</i> Benth., 1853		1	1
Fabaceae	H	Erecta	<i>Macropitium lathyroides</i> (L.) Urb., 1928	1		1
Fabaceae	Ar	Erecta	<i>Mimosa pigra</i> L., 1755	1	1	3
Fabaceae	Ar	Trepadora	<i>Mucuna argyrophylla</i> Standl. 2010		1	1
Fabaceae	*H	Flotante enraizada	<i>Neptunia natans</i> W. Theob, 1883	1	1	2
Fabaceae	Ar	Trepadora	<i>Nissolia fruticosa</i> Jacq., 1760		1	1
Fabaceae	Ar	Trepadora	<i>Pachyrhizus ferrugineus</i> (Piper) M. Sorensen, 1988		1	1
Fabaceae	A		<i>Pithecellobium albicaule</i> Britton et Rose, 1928	1		1
Fabaceae	A		<i>Pithecellobium insigne</i> Micheli, 1895		1	2
Fabaceae	A		<i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Willd.) Benth., 1846	1	1	3
Fabaceae	A		<i>Pithecellobium unguis-cati</i> (L.) Benth., 1844	1		1
Fabaceae	H	Trepadora	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC., 1825	1	1	2
Fabaceae	Ar		<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S.Irwin et Barneby, 1982	1		1
Fabaceae	Ar	Erecta	<i>Sesbania emeris</i> (Aubl.) Urb., 1919		1	1
Fabaceae	H		<i>Sesbania herbacea</i> (Mill.) McVaugh, 1987	1	1	2
Fabaceae	A		<i>Tamarindus indica</i> L., 1753	1		1

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Fabaceae	H	Trepadora	<i>Vigna longifolia</i> (Benth.) Verdc., 1970	1	1	2
Fabaceae	H	Trepadora	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth., 1859	1	1	2
Fabaceae	H	Trepadora	<i>Vigna vexillata</i> (L.) A.Rich., 1846	1		1
Fabaceae	A		<i>Zygia cognata</i> (Schltdl.) Britton et Rose, 1928		1	1
Fabaceae	A		<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. et Rendle, 1920	1		1
Fabaceae	A		<i>Zygia recordii</i> Britton et Rose, 1926	1	1	2
Gentianaceae	H	Erecta	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) Salisb. ex G.Don, 1837	1	1	3
Gesneriaceae	H	Epífita	<i>Codonanthe uleana</i> Fritsch, H.Karst. et Schenck, 1906		1	1
Heliconiaceae	H	Erecta	<i>Heliconia aurantiaca</i> Ghiesbr. ex Lem., 1862		1	1
Heliconiaceae	H	Erecta	<i>Heliconia latispatha</i> Benth., 1846	1	1	3
Hydrocharitaceae	*H	Sumergida enraizada	<i>Najas wrightiana</i> A.Braun, 1868	1		1
Lamiaceae	Ar	Trepadora	<i>Aegiphila elata</i> Sw., 1788		1	1
Lamiaceae	H	Erecta	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br., 1811	1		1
Lamiaceae	H	Erecta	<i>Salvia misella</i> Kunth, 1818		1	1
Lamiaceae	Ar	Erecta	<i>Volkameria ligustrina</i> Jacq., 1797	1	1	3
Lauraceae	A		<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees, 1836	1		1
Lauraceae	A		<i>Nectandra sanguinea</i> Rol. ex Rottb., 1778		1	1
Lauraceae	A		<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez, 1889		1	1
Lentibulariaceae	*H	Flotante libre	<i>Utricularia foliosa</i> L., 1753	1	1	2
Lentibulariaceae	*H	Flotante libre	<i>Utricularia gibba</i> L., 1753	1	1	2
Loganiaceae	Ar	Trepadora	<i>Strychnos panamensis</i> Seem., 1854		1	1
Loranthaceae	H	Parásita	<i>Oryctanthus cordifolius</i> (C.Presl) Urb., 1897		1	1
Loranthaceae	H	Parásita	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) G.Don, 1834		1	1
Loranthaceae	H	Parásita	<i>Sruthanthus interruptus</i> (Kunth) G.Don, 1834	1	1	2
Loranthaceae	H	Parásita	<i>Sruthanthus orbicularis</i> (Kunth) Eichler, 1868	1	1	2
Loranthaceae	H	Parásita	<i>Sruthanthus cassythoides</i> Millsp. ex Standl, 1930	1	1	3
Lygodiaceae	H	Trepadora	<i>Lygodium venustum</i> Sw., 1803		1	1
Lythraceae	H	Erecta	<i>Ammannia coccinea</i> Rottb., 1773		1	1
Lythraceae	H	Erecta	<i>Ammannia robusta</i> Heer et Regel, 1842		1	2
Lythraceae	H	Erecta	<i>Cuphea calophylla</i> Cham. et Schltdl., 1827		1	1
Lythraceae	H	Erecta	<i>Cuphea hyssopifolia</i> Kunth, 1824		1	1
Lythraceae	H	Erecta	<i>Cuphea urticulosa</i> Koehne, 1877		1	1

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Malpighiaceae	A		<i>Bunchosia guatemalensis</i> Nied., 1898		1	1
Malpighiaceae	A		<i>Bunchosia lindeniana</i> A.Juss., 1843		1	1
Malpighiaceae	A		<i>Heteropterys lindeniana</i> A. Juss., 1843	1	1	2
Malpighiaceae	A		<i>Hiraea barclayana</i> Benth., 1844		1	1
Malpighiaceae	A		<i>Malpighia lundellii</i> C.V. Morton, 1936	1	1	2
Malpighiaceae	Ar	Trepadora	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i> (Kunth) A.Juss., 1840	1	1	3
Malpighiaceae	Ar	Trepadora	<i>Stigmaphyllon lindenianum</i> A.Juss., 1843	1	1	3
Malpighiaceae	Ar	Trepadora	<i>Tetrapteryx discolor</i> (G. Mey.) DC., 1824		1	1
Malpighiaceae	Ar	Trepadora	<i>Tetrapteryx schiedeana</i> Schltdl. et Cham., 1830		1	1
Malvaceae	Ar	Trepadora	<i>Byttneria aculeata</i> Jacq., 1763		1	1
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Corchorus hirtus</i> L., 1762	1		1
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Corchorus orinocensis</i> Kunth 1821 [1823]	1		1
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam., 1789	1	1	2
Malvaceae	A		<i>Hampea macrocarpa</i> Lundell 1939	1	1	2
Malvaceae	A		<i>Hampea rovirosae</i> Standl., 1927	1	1	2
Malvaceae	A		<i>Luehea seemannii</i> Triana et Planch., 1862		1	1
Malvaceae	H	Erecta	<i>Malachra capitata</i> (L.) L., 1767	1	1	3
Malvaceae	H	Erecta	<i>Malachra fasciata</i> Jacq., 1789		1	1
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Malva viscus arboreus</i> Cav., 1787	1	1	3
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Melochia pyramidata</i> L., 1753		1	1
Malvaceae	A		<i>Pachira aquatica</i> Aubl., 1775	1	1	2
Malvaceae	H	Erecta	<i>Pavonia rosea</i> Wall. ex Moris, 1833	1		1
Malvaceae	A		<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer, 1920		1	1
Malvaceae	A		<i>Quararibea yuncckeri</i> Standl., 1940		1	1
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Sida rhombifolia</i> L., 1753	1	1	2
Malvaceae	Ar	Erecta	<i>Triumfetta lappula</i> L., 1753		1	1
Marantaceae	H	Erecta	<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) E.Mey. ex Schult., 1822		1	1
Marantaceae	H	Erecta	<i>Maranta arundinacea</i> L., 1753		1	1
Marantaceae	H	Erecta	<i>Thalia geniculata</i> L., 1753		1	2
Marcgraviaceae	Ar	Trepadora	<i>Souroubea loezyi</i> (V.A.Richt.) de Roon, 1967	1	1	1
Marsileaceae	*H	Enraizada emergente	<i>Marsilea crotophora</i> D.M. Johnson, 1986	1		1
Meliaceae	A		<i>Guarea glabra</i> Vahl, 1807		1	1

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona Costa	Zona Lagunas	Zona Selva	Total de Zonas
Meliaceae	A		<i>Guarea petenensis</i> Coronado, 2006			1	1
Meliaceae	A		<i>Trichilia pallida</i> Sw., 1788			1	1
Menispermaceae	Ar	Trepadora	<i>Cissampelos pareira</i> L., 1753			1	1
Menyanthaceae	*H	Enraizada de hojas flotantes	<i>Nymphoides indica</i> (L.) Kuntze, 1891	1	1		2
Moraceae	A		<i>Brosimum alicastrum</i> Sw., 1788			1	1
Moraceae	A		<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm., 1851			1	1
Moraceae	A		<i>Castilla elastica</i> Cerv., 1794			1	1
Moraceae	A		<i>Ficus insipida</i> Willd., 1806			1	1
Muntingiaceae	A		<i>Muntingia calabura</i> L., 1753	1	1	1	3
Myrtaceae	A		<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud., 1840	1	1		2
Myrtaceae	A		<i>Eugenia aeruginea</i> DC., 1828			1	1
Myrtaceae	A		<i>Eugenia domingensis</i> O.Berg, 1856			1	1
Nelumbonaceae	*H	Enraizada emergente	<i>Nelumbo lutea</i> (Willd.) Pers., 1806			1	1
Nyctaginaceae	ar	Erecta	<i>Neea psychotrioides</i> Donn.Sm., 1891			1	1
Nymphaeaceae	*H	Enraizada de hojas flotantes	<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC., 1821	1	1		2
Nymphaeaceae	H	Enraizada de hojas flotantes	<i>Nymphaea jamesoniana</i> Planch., 1852			1	1
Ochnaceae	A		<i>Ouratea lucens</i> (Kunth) Engl., 1876			1	1
Ochnaceae	A		<i>Ouratea nitida</i> (Sw.) Engl., 1876			1	1
Onagraceae	Ar	Erecta	<i>Ludwigia decurrens</i> Walter, 1788			1	1
Onagraceae	Ar	Erecta	<i>Ludwigia Erecta</i> (L.) H.Hara, 1953			1	1
Onagraceae	*H	Flotante de tallos postrados	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i> (Mart.) H.Hara, 1953	1	1		2
Onagraceae	ar	Erecta	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H.Hara, 1953			1	1
Onagraceae	ar	Erecta	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven, 1962	1	1	1	3
Onagraceae	H	Erecta	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven, 1964	1	1		2
Onagraceae	*H	Enraizada sumergida	<i>Ludwigia repens</i> J.R. Forst., 1771	1			1
Onagraceae	H	Erecta	<i>Oenothera rosea</i> L'Hér. ex Aiton, 1789			1	1
Orchidaceae	H	Erecta	<i>Bletia purpurea</i> (Lam.) A.DC., 1840	1			1
Orchidaceae	H	Epífita	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl., 1831	1			1
Orchidaceae	H	Epífita	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq., 1760	1			1
Orchidaceae	H	Erecta	<i>Habenaria pringlei</i> B.L.Rob., 1893	1	1		2
Orchidaceae	H	Erecta	<i>Habenaria repens</i> Nutt., 1818	1	1	1	3
Orchidaceae	H	Epífita	<i>Myrmecophila tibicinis</i> (Bateman ex Lindl.) Rolfe, 1917	1			1

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Zona Selva	Total de Zonas
				Costa	Lagunas		
Orchidaceae	H	Erecta	<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl., 1833		1		1
Orchidaceae	H	Epífita	<i>Prosthechea cochleata</i> (L.) W.E.Higgins, 1997			1	1
Orchidaceae	H	Epífita	<i>Trichocentrum carthagenense</i> (Jacq.) M.W.Chase et N.H.Williams, 2001	1			1
Orobanchaceae	H	Erecta	<i>Anisantherina hispidula</i> (Mart.) Pennell, 1920		1		1
Passifloraceae	A		<i>Erblichia odorata</i> Seem., 1854			1	1
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora biflora</i> Lam., 1789		1		1
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora ciliata</i> Aiton, 1789	1	1		2
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora coriacea</i> Juss., 1805	1			1
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora foetida</i> L., 1753	1	1		3
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>gossypifolia</i> (Desv. ex Ham.) Mast., 1871	1			1
Passifloraceae	H	Trepadora	<i>Passiflora serratifolia</i> L., 1753			1	1
Phyllanthaceae	H	Erecta	<i>Phyllanthus carolinensis</i> Walter, 1788		1		1
Phyllanthaceae	H	Erecta	<i>Phyllanthus niruri</i> L., 1753		1		1
Phytolaccaceae	H	Erecta	<i>Rivina humilis</i> L., 1753	1	1		3
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper amalago</i> L., 1753	1			1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper hispidum</i> Sw., 1788	1		1	2
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper jacquemontianum</i> Kunth, 1840		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper obliquum</i> Ruiz et Pav., 1798		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper peltatum</i> L., 1753		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper psilorhachis</i> C.DC., 1898		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq., 1788		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper yucatanense</i> C.DC., 1872		1		1
Piperaceae	Ar	Erecta	<i>Piper yzabalanum</i> C.DC. ex Donn.Sm., 1894		1		1
Plantaginaceae	H	Erecta	<i>Angelonia angustifolia</i> Benth., 1846		1		1
Plantaginaceae	H	Erecta	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst., 1891		1		1
Plantaginaceae	H	Erecta	<i>Stemodia durantifolia</i> (L.) Sw., 1791	1			1
Plantaginaceae	H	Erecta	<i>Stemodia verticillata</i> (Mill.) Hassl., 1909			1	1
Poaceae	H	Erecta	<i>Andropogon bicornis</i> L., 1753	1			1
Poaceae	H	Erecta	<i>Andropogon virginicus</i> L., 1753	1			1
Poaceae	H	Erecta	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link, 1833		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Echinochloa polystachya</i> (Kunth) Hitchc., 1920	1			1
Poaceae	H	Erecta	<i>Guadua longifolia</i> (E.Fourn.) R.W.Pohl, 1992		1		1

Apéndice 1  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona			Total de Zonas
				Costa	Lagunas	Selva	
Poaceae	H	Erecta	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees, 1829		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Ichnanthus nemorosus</i> (Sw.) Döll, 1877		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Lasiacis grisebachii</i> (Nash) Hitchc., 1911			1	1
Poaceae	H	Erecta	<i>Leersia hexandra</i> Sw., 1788	1			1
Poaceae	H	Erecta	<i>Leptochloa virgata</i> (L.) P.Beauv., 1812			1	1
Poaceae	H	Erecta	<i>Oryza latifolia</i> Desv., 1813		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Panicum amarum</i> Elliott, 1816		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Panicum grande</i> Hitchc. et Chase, 1915			1	1
Poaceae	H	Erecta	<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius, 1772		1		1
Poaceae	H	Erecta	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach., 1827			1	1
Poaceae	H	Erecta	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1841	1	1		2
Poaceae	H	Erecta	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) M.Kerguelen, 1987	1			1
Poaceae	H	Erecta	<i>Setaria sphacelata</i> (Schumach.) Stapf et C.E.Hubb. ex Moss, 1929		1		1
Polygalaceae	H	Erecta	<i>Polygala paniculata</i> L., 1759			1	1
Polygonaceae	A		<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq., 1760	1			2
Polygonaceae	A		<i>Coccoloba hondurensis</i> Lundell, 1939			1	1
Polygonaceae	A		<i>Coccoloba tuerckheimii</i> Donn.Sm., 1904		1		1
Polygonaceae	H	Erecta	<i>Persicaria acuminata</i> (Kunth) M.Gómez, 1896	1			1
Polygonaceae	H	Erecta	<i>Persicaria hydroperoides</i> (Michx.) Small, 1803		1	1	2
Polygonaceae	H	Erecta	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre, 1800			1	1
Polygonaceae	H	Erecta	<i>Persicaria punctata</i> (Elliott) Small, 1903	1	1	1	3
Polygonaceae	H	Erecta	<i>Persicaria segetum</i> (Kunth) Small, 1817	1			2
Polygonaceae	A		<i>Ruprechtia chiapensis</i> Lundell, 1946		1		1
Polygonaceae	A		<i>Ruprechtia pallida</i> Standl., 1922	1	1		2
Pontederiaceae	*H	Flotante libre	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms, 1883	1	1		2
Pontederiaceae	*H	Flotante libre	<i>Pontederia sagittata</i> C.Presl, 1827	1	1		2
Portulacaceae	H	Rastrera	<i>Portulaca oleracea</i> L., 1753			1	1
Portulacaceae	H	Rastrera	<i>Portulaca pilosa</i> L., 1753		1		2
Primulaceae	Ar	Erecta	<i>Ardisia paschalis</i> Donn.Sm., 1894			1	1
Primulaceae	Ar	Erecta	<i>Ardisia revoluta</i> Kunth, 1819			1	1
Primulaceae	Ar	Erecta	<i>Bonellia macrocarpa</i> (Cav.) B.Stühl et Källersjö, 2004	1	1		2
Primulaceae	Ar	Erecta	<i>Parathesis donnell-smithii</i> Mez, 1902			1	1

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Pteridaceae	H	Erecta	<i>Acrostichum aureum</i> L., 1753	1		1
Pteridaceae	H	Erecta	<i>Acrostichum danaeifolium</i> Langsd. et Fisch., 1810	1	1	2
Pteridaceae	*H	Flotante libre	<i>Ceratopteris thalictroides</i> (L.) Brongn., 1821		1	1
Pteridaceae	H	Epífita	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm., 1793	1		1
Rhamnaceae	Ar	Trepadora	<i>Gouania polygama</i> (Jacq.) Urb., 1910		1	1
Rhizophoraceae	A		<i>Rhizophora mangle</i> L., 1753	1		1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. ex DC., 1830		1	2
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Augusta rivalis</i> (Benth.) J.H.Kirkbr., 1997		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Blepharidium guatemalense</i> Standl., 1918		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Cephalanthus occidentalis</i> L., 1753	1	1	2
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Chiococca phaenostemon</i> Schlttdl., 1835		1	1
Rubiaceae	H	Erecta	<i>Diodella sarmentosa</i> (Sw.) Bacigalupo et Cabral ex Borhidi, 2006		1	1
Rubiaceae	H	Rastrera	<i>Geophila macropoda</i> (Ruiz et Pav.) DC., 1830		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Guettarda tikalana</i> Lundell, 1960		1	1
Rubiaceae	Ar	Trepadora	<i>Hamelia rovirosae</i> Wernham, 1911		1	1
Rubiaceae	A		<i>Machaonia lindeniana</i> Baill., 1879		1	1
Rubiaceae	A		<i>Morinda royoc</i> L., 1753		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Palicourea cf. crocea</i> (Sw.) Schult., 1819		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Palicourea domingensis</i> (Jacq.) DC., 1830		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Palicourea tetragona</i> (Donn.Sm.) C.M.Taylor, 2010		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult., 1819		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Psychotria costivenia</i> Griseb., 1862		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Psychotria mexiae</i> Standl., 1929		1	1
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Randia aculeata</i> L., 1753	1	1	2
Rubiaceae	Ar	Erecta	<i>Randia xalapensis</i> M.Martens et Galeotti, 1844		1	1
Rubiaceae	ar	Erecta	<i>Rudgea alvarezii</i> Borhidi et Lozada-Pérez, 2005		1	1
Rubiaceae	H	Erecta	<i>Spermacoce alata</i> Aubl., 1775		1	1
Rubiaceae	H	Erecta	<i>Spermacoce laevis</i> Lam., 1791		1	1
Rubiaceae	H	Erecta	<i>Spermacoce tenuior</i> L., 1753	1	1	2
Rubiaceae	H	Erecta	<i>Spermacoce verticillata</i> L., 1753	1		1
Rutaceae	Ar	Erecta	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam., 1786	1		1
Salicaceae	A		<i>Casearia corymbosa</i> Kunth, 1823	1	1	2

Apéndice I  
Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Salicaceae	A		<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turez.) Sleumer, 1978		1	1
Salicaceae	A		<i>Salix humboldtiana</i> Willd., 1806	1	1	3
Salviniaceae	*H	Flotante libre	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl., 1775	1	1	2
Salviniaceae	*H	Flotante libre	<i>Salvinia minima</i> Baker, 1886	1	1	3
Santalaceae	Ar	Erecta	<i>Phoradendron piperoides</i> (Kunth) Trel., 1916		1	1
Santalaceae	Ar	Erecta	<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb., 1864	1		1
Sapindaceae	Ar	Erecta	<i>Allophylus camptostachyis</i> Radlk., 1909		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L., 1753		1	2
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Cardiospermum microcarpum</i> Kunth, 1821		1	1
Sapindaceae	A		<i>Matayba clavelligera</i> Radlk., 1902		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Paullinia clavigera</i> Schltld., 1836		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Paullinia costaricensis</i> Radlk., 1886		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Paullinia costata</i> Schltld. et Cham., 1830		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Paullinia cururu</i> L., 1753		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Paullinia pinnata</i> L., 1753	1	1	3
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Serjania goniocarpa</i> Radlk., 1875		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Serjania macrocarpa</i> Standl. et Steyerl., 1943		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Serjania mexicana</i> (L.) Willd., 1799		1	1
Sapindaceae	Ar	Trepadora	<i>Serjania pterarhra</i> Standl., 1935		1	1
Scrophulariaceae	H	Erecta	<i>Capraria biflora</i> L., 1753	1		1
Simaroubaceae	Ar	Trepadora	<i>Quassia amara</i> L., 1762		1	1
Smilacaceae	Ar	Trepadora	<i>Smilax subpubescens</i> A.DC., 1878	1		1
Solanaceae	Ar		<i>Cestrum nocturnum</i> L., 1753		1	1
Solanaceae	H	Erecta	<i>Lycianthes lenta</i> (Cav.) Bitter, 1920		1	1
Solanaceae	H	Erecta	<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viv., 1802	1	1	2
Solanaceae	H	Erecta	<i>Physalis angulata</i> L., 1753		1	1
Solanaceae	H	Erecta	<i>Physalis gracilis</i> Miers, 1849		1	2
Solanaceae	H	Erecta	<i>Solanum americanum</i> Mill., 1768	1	1	2
Solanaceae	H	Erecta	<i>Solanum campechiense</i> L., 1753	1	1	3
Solanaceae	Ar	Erecta	<i>Solanum diphyllum</i> L., 1753	1		1
Solanaceae	H	Erecta	<i>Solanum heterodoxum</i> Dunal, 1813		1	2
Solanaceae	Ar	Erecta	<i>Solanum lanceolatum</i> Cav., 1794		1	1

Apéndice I  
 Continuación.

Familia	Hábito	Forma de vida	Especie	Zona		Total de Zonas
				Costa	Lagunas Selva	
Solanaceae	Ar	Erecta	<i>Solanum tampicense</i> Dunal, 1852	1	1	3
Sphenocleaceae	H	Erecta	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn., 1788	1	1	3
Thelypteridaceae	H	Erecta	<i>Thelypteris praetermissa</i> (Maxon) A.R. Sm., 1976		1	1
Typhaceae	H	Erecta	<i>Typha domingensis</i> Pers., 1807	1	1	2
Urticaceae	°A		<i>Cecropia peltata</i> L., 1759		1	1
Urticaceae	A		<i>Coussapoa oligocephala</i> Donn.Sm., 1905		1	1
Verbenaceae	Ar	Erecta	<i>Citharexylum hexangulare</i> Greenm., 1907	1	1	2
Verbenaceae	Ar	Erecta	<i>Lantana trifolia</i> L., 1753		1	1
Verbenaceae	Ar	Erecta	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton et P. Wilson, 1925	1	1	2
Verbenaceae	Ar	Erecta	<i>Lippia cardiostegia</i> Benth., 1846		1	1
Verbenaceae	Ar	Erecta	<i>Persea volubilis</i> L., 1753		1	1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Phyla betulifolia</i> (Kunth) Greene, 1899		1	1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene 1899		1	1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Phyla × reptans</i> (Kunth) Greene, 1899	1	1	2
Verbenaceae	ar	Erecta	<i>Phyla scaberrima</i> (Juss. ex Pers.) Moldenke, 1936		1	1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Phyla strigulosa</i> (M.Martens et Galeotti) Moldenke. 1947	1		1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers., 1806	1		1
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl, 1804	1	1	2
Verbenaceae	H	Erecta	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl, 1804		1	1
Violaceae	Ar	Trepadora	<i>Corynostylis ar-borea</i> (L.) S.F. Blake, 1923	1	1	3
Violaceae	A		<i>Rinorea guatemalensis</i> (S. Watson) Bartlett, 1907		1	1
Vitaceae	Ar	Trepadora	<i>Cissus biformifolia</i> Standl., 1929		1	1
Vitaceae	Ar	Trepadora	<i>Cissus tiliacea</i> Kunth, 1822	1		1
Vitaceae	Ar	Trepadora	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson et C.E.Jarvis, 1984	1	1	3
Vitaceae	Ar	Trepadora	<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. et Bonpl. ex Schult., 1819		1	1

**Apéndice 2. Lista de citas de los proyectos incluidos en la base de datos de la Conabio. Total 77 fuentes. Citados conforme la Conabio pide que se citen.**

Proyecto	Fuente	Cita
FQ006	FQ006	Alcalá Martínez, R. E. 2011. Ecología, genética y conservación de la caoba ( <i>Swietenia macrophylla</i> ): herramientas para un manejo adaptativo de la selva Maya de Quintana Roo, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Bio
T004	T004	Barajas Morales, J. 2001. Base de datos para la xiloteca del Instituto de Biología de la UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto No. T004. México, D.F.
K015	K015803F	Bárceñas Pazos, G. 2000. Banco de información sobre características tecnológicas de maderas mexicanas. Instituto de Ecología A. C. División de Vegetación y Flora. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto No. K015. México, D.F.
J084	J084	Batis Muñoz, A I., Alcocer Silva, M. I., Gual Díaz, M., Sánchez Dirzo, C. y C. Vázquez Yanes, 1999. Árboles mexicanos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología
BK031	BK031	Bonilla Barbosa, J. R. 2007. Flora acuática vascular y de zonas inundables del área de protección de flora y fauna Laguna de Términos, Campeche, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas. Bases de datos SNIB-
J002	J002	Bravo Marentes, C. 1999. Inventario nacional de especies vegetales y animales de uso artesanal. Asociación Mexicana de Arte y Cultura Popular A. C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. J002. México, D.F.
P047	P047703F	Cárdenas Ramos, F. A. 1997. Catálogo para la utilización, conservación y disponibilidad de <i>Phaseolus</i> en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Bases de datos
B070	B070	Carnevali Fernández, G. y R Durán. 2009. Depuración de la Colección y del Banco de datos del Herbario CICY. Fase III. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO Proyectos No. DC002, BA006 y U009. México. D. F.
DC002	DC002	Carnevali Fernández, G. y R Durán. 2009. Depuración de la Colección y del Banco de datos del Herbario CICY. Fase III. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO Proyectos No. DC002, BA006 y U009. México. D. F.
P143	P143708F	Carnevali Fernández, G. y R Durán. 2009. Depuración de la Colección y del Banco de datos del Herbario CICY. Fase III. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO Proyectos No. DC002, BA006 y U009. México. D. F.
Y004	Y0046063	Chiang Cabrera, F. 2004. Inventario florístico de la región Calakmul-parte baja de la región Lacandona (Cuenca alta del Usumacinta y Marqués de Comillas). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto
CS007	CS007	Colunga García Marín, S. P. 2006. Base de datos de nombres técnicos o de uso común en el aprovechamiento de los agaves en México. Centro de Investigación Científica de Yucatán AC. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. CS007. México. D. F.
121	KEW	CONABIO. 2001. Repatriación de ejemplares mexicanos, depositados en el Herbario Kew del Real Jardín Botánico (RBGKEW). Londres, Inglaterra. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
144	NY	CONABIO. 2006. Repatriación de ejemplares mexicanos del Herbario NY. Herbarium New York Botanical Garden. Nueva York, E.U.A. Conacyt-Conabio. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
147	ARIZ	CONABIO. 2007. Repatriación de datos del Herbario de Arizona (ARIZ). The University of Arizona. Tucson, Arizona. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
BC002	BC002	Cuevas Sánchez, J. A. 2006. Computarización de la base de datos del Banco Nacional de Germoplasma Vegetal - Fase 2. Universidad Autónoma Chapingo. Bases de datos SNIB-CONABIO proyectos No. BC002 y T031. México, D.F.

Apéndice 2  
 Continuación.

Proyecto	Fuente	Cita
Herbario Michigan	MICH	de la Cerda, I. 2009. Repatriación de ejemplares mexicanos, depositados en el herbario de la Universidad de Michigan. University of Michigan Herbarium, MICH, EUA. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
R116	R116	Delgado Valerio, P. y D. Piñero, 2001. Estructura poblacional, variación genética y conservación de tres especies del género <i>Pinus</i> , endémicas de México. Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Ecología. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto N
U021	AA002	El contenido de esta base se encuentra como parte del proyecto AA002
M066	M066	Escalante Rebolledo, S., 2000. Estudio demográfico y genético de <i>Desmoncus quasillarius</i> (Arecaceae). Centro de Investigación Científica de Yucatán AC. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. M066. México D. F.
G016	G016907F	Espejo-Serna, M. A. 1998. Las monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. Parte II. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. G016. México, D.F.
P015	P015	Espejo-Serna, M. A. y A. R. López-Ferrari. 1998. Las monocotiledóneas mexicanas, una sinopsis florística. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. P015. México, D.F.
U024	U024	Espinosa-García, F. J., Sánchez Blanco, J., Medina Murillo, E. y C. Sánchez Blanco. 2000. Malezas introducidas en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. U024. Méx
T002	G006	Fernández Nava, R y M. de la L. Arreguín Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares del Her
BC007	BC007	Fernández Nava, R., Reyes Toledo, B. y M. Casales Gómez. 2007. Computarización del Herbario ENCB, IPN. Fase IV. Base de datos de la familia Pinaceae y de distintas familias de la clase Magnoliopsida depositadas en el Herbario de la Escuela Nacional de Cie
H146	H146809F	Flores Guido, J. S. 1999. Actualización del banco de datos florístico de la Península de Yucatán (BAFLOPY). Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. H146 y P112. México, D.F.
P112	P112	Flores Guido, J. S. 1999. Actualización del banco de datos florístico de la Península de Yucatán (BAFLOPY). Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. H146 y P112. México, D.F.
gbif	566	Museo Nacional de Costa Rica, herbario (accessed through GBIF data portal, <a href="http://data.gbif.org/datasets/resource/566">http://data.gbif.org/datasets/resource/566</a> , 2012-12-04
FZ016	FZ016	Gómez Montiel, N. O. 2013. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, segunda etapa 2008-2009. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Bases de datos SNIB2013-
F019	F019709F	González Espinosa, M. 1998. Árboles de Chiapas: registro georreferenciado de los ejemplares depositados en el herbario de la Academia de Ciencias de California (CAS). El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. F019. México, D.
L329	L329	González Espinosa, M., 2000. Invasión de <i>Pinus</i> spp y la conservación de la diversidad florística en Los Altos de Chiapas, México. El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. L329. México D. F.
L138	L138	Guadarrama Olivera, M. de los A. 2000. Flora de la reserva de la biósfera de los Pantanos de Centla, en el estado de Tabasco, México. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. L138. México, D.F.
AA009	AA009	Guadarrama Olivera, M. de los A. 2006. Actualización de las bases de datos de las colecciones de plantas vasculares y macromicetos del herbario de la UJAT. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Bases de datos SNIB-CONABIO. Pteridofitas. Proyecto No. AA0

Apéndice 2  
Continuación.

Proyecto	Fuente	Cita
SI-BMM	CONABIO-BMM	Gual, D. M.; Rendón, C. A.; Alamilla, F. L.; Cifuentes, R. P. & Lozano, R. A. T. 2013. Bosque Mesófilo de Montaña de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Base de datos SNIB-CONABIO proyecto Sistema de Información del B
U048	U048	Guízar Nolzaco, E. 2004. Banco de datos florísticos del Herbario CHAP. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. U048. México, D.F.
R038	R038912F	Gutiérrez Báez, C. 2001. La vegetación y flora de las Lagunas de Catazajá-Emiliano Zapata. Universidad Autónoma de Campeche. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Bases de datos. SNIB-CONABIO, proyecto No. R038. México D. F.
J010	J010712F	Gutiérrez Garduño, M. V. 1999. Catálogos florísticos de México por entidad federativa e información etnobotánica de la Colección del Herbario Nacional Biól. Luciano Vela Gálvez (INIF). Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nac
P140	P140812F	Gutiérrez Garduño, M. V. 1999. Sistematización del Herbario Nacional Forestal Biól Luciano Vela Gálvez. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Bases de datos SNIB-CO
B061	B061	Herrera Arrieta, Y. 1997. Estudio biosistemático del género <i>Bouteloua</i> (Poaceae) en México. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Durango. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. B0
R244	R244	Ishiki Ishihara, M. 2001. Flora leñosa de la reserva La Selva El Ocote. El Colegio de la frontera Sur-San Cristobal de las Casas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. R244. México, D.F.
Y036	Y036	León Cortés, J. L. 2005. Patrones de diversidad florística y faunística del área focal Ixcán, selva Lacandona, Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Unidad San Cristóbal de las Casas. Bases de datos SNIB-CONABIO. Plantas vasculares. Proyecto No. Y036. M
M002	M002	Levy Tacher, S. I. 1999. Contribución al conocimiento de la flora útil de la selva Lacandona. Conservation International México A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. M002. México, D.F.
P097	P097510F	Lira Saade, R., Villaseñor Ríos, J. L. y E. Ortiz-Bermudez. 2001. Estado actual y fitogeografía de las especies de la Familia Cucurbitaceae endémicas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Bases de da
Q010	P143	Lira Saade, R., Villaseñor Ríos, J. L. y E. Ortiz-Bermudez. 2001. Estado actual y fitogeografía de las especies de la Familia Cucurbitaceae endémicas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Bases de da
L090	L090	Lorea Hernández, F. 2000. Diversidad y distribución de la familia Lauraceae en el sureste de México. Instituto de Ecología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. L090. México, D.F.
R078	R078	Macías Ordóñez, R. 2001. Interacciones en el dosel de la selva húmeda tropical e implementación de un sistema de estudio en este ambiente. Instituto de Ecología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. R078. México D. F.
J001	J001	Martínez Hernández, E. 1999. Propuesta para sistematizar la colección palinológica de polen reciente y fósil del IGLUNAM. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. J001. México, D.F.
B024	B024905F	Martínez Ramos, M. y A. K. Oyama Nakagawa. 1997. Investigaciones sobre recursos no maderables de México: biología evolutiva y conservación de plantas del género <i>Chamaedorea</i> . Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Bases de datos SN
M099	M099	Meave del Castillo, J. A. y A. M Luis Martínez. 2000. Caracterización biológica del Monumento Natural Yaxchilán como un elemento fundamental para el diseño de su plan rector de manejo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Bases d

Apéndice 2  
 Continuación.

Proyecto	Fuente	Cita
HE007	EE002	Medina Lemos R. 2012. El género <i>Bursera</i> en México. Parte II. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Herbario Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos No. HE007 y EE002. México, D.F.
Mobot	MOBOT	Missouri. 2005. Base de datos del Herbario del Jardín Botánico de Missouri, E.U.A. Jardín Botánico de Missouri, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
AC003	AC003312F	Novelo Retana, A. 2005. Computarización de la colección de plantas acuáticas mexicanas del Herbario Nacional (MEXU), 2da Etapa. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. AC003. México, D.F.
BE023	BE023	Novelo Retana, A. 2006. Computarización de la Colección de plantas acuáticas mexicanas del Herbario Nacional (MEXU), 3a Etapa. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. BE023. México, D.F.
L222	L222903A	Novelo Retana, A. 2004. Computarización de la colección de plantas acuáticas mexicanas del Herbario Nacional (MEXU). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-Conabio proyectos V006, S133-Mexu, L222-Mexu. México D
V006	V006_2A	Novelo Retana, A. 2004. Computarización de la colección de plantas acuáticas mexicanas del Herbario Nacional (MEXU). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-Conabio proyectos V006, S133-Mexu, L222-Mexu. México D
B214	B214	Núñez Farfán, J. 1997. Flora Estudio genético de las poblaciones de <i>Rhizophora mangle</i> en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. B214. México, D.F.
B201	B201	Ortega Escalona, F. 1997. Computarización de la xiloteca Dr. Faustino Miranda del Instituto de Ecología, A.C. Instituto de Ecología, A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. B201. México, D.F.
W008	W008	Palacios Espinosa, E. 2002. Cuarenta y ocho especies de la flora de Chiapas incluidas en el PROY-NOM-059-ECOL-2000. Instituto de Historia Natural y Ecología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. W008. México, D.F.
AE013	V007	Panero, J. L. y CONABIO. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. The University of Texas. Bases de datos. Ejemplares Mexicanos. SNIB-CONABIO proyectos No. AE013, V057, V007 y Q047
HA005	Y012	Pérez-Farrera, M. A., Martínez-Camilo, R., Martínez-Meléndez, N. y M. Martínez-Meléndez. 2011. Integración de bases de datos, actualización y sistematización de la colección de flora del Herbario Eizi Matuda (HEM). Universidad de Ciencias y Artes de Chiap
J063	NO DISPONIBLE	Reygadas Prado, D. D. 1999. Sistema de apoyo a la toma de decisiones para la reforestación rural en México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuaria
CAS_ Jul2013_6bd	K	Rico A., M.L. 2001. Datos de ejemplares de la familia Leguminosae. Kew Herbarium, Royal Botanic Gardens. Bases de datos SNIB-CONABIO. Base de datos de ejemplares repatriados. Londres, Inglaterra
FS005	FS005	Rico Arce, M. de L. 2007. Publicación de la obra: American species of <i>Acacia</i> (Leguminosae; Mimosoideae). Redacta S.A. de C.V. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto No. FS005. México, D.F.
KEW_ Jul2013_11bd	BRAHMSOUT	Rico Arce, M.L. 2012. Base de datos de la familia Leguminosae (Mimosoideae). Herbario Kew, Royal Botanic Gardens. Base de datos de ejemplares repatriados. Londres, Inglaterra.
J089	J089	Rodríguez Contreras, A. 1999. Estudio sistemático y ecológico del género <i>Tigridia</i> (Iridaceae). Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. J089. México, D.F.

Apéndice 2  
Continuación.

Proyecto	Fuente	Cita
Q017	F014	Rzedowski, J. y S. Zamudio. 2001. Etapa final de la captura y catalogación del Herbario del Instituto de Ecología, AC, Centro Regional del Bajío. Bases de datos SNIB-CONABIO proyectos No. Q017, J097 y F014. México, D.F.
HA008	HA008	Serrano, Valentina. 2012. Base de datos del Herbario de Querétaro 'Dr. Jerzy Rzedowski' (QMEX). Fase II. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Naturales. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos No. HA008 y EC011. México D. F.
EE001	EE001	Skovmand, B. 1997. Colección, preservación y caracterización de cultivares criollos de origen español de trigo y centeno de México. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. E001. México, D.F.
P011	P011410F	Sosa Ortega, V. 1995. Recuento de la diversidad florística de Veracruz. Instituto de Ecología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. P011. México, D.F.
R225	R225108F	Soto Arenas, M. A. 2001. Diversidad de orquídeas en la región El Momón-Margaritas-Montebello, Chiapas, México. Instituto Chinoín A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. R225. México, D.F.
M004	M004808F	Sousa Sánchez, M. 2000. Colecta botánica: área maya región de la Reserva Calakmul, Campeche. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. M004. México, D.F.
T019	T019302F	Téllez Valdés, O. 2002 Bases de datos del proyecto análisis de la riqueza y el endemismo de la flora de México, con fines de su conservación, usando grupos y métodos selectos. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos
DC013	DC013	Vázquez-Torres, M. y L. H. Bojórquez G. 2011. Base de datos computarizada del herbario CIB, Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Universidad Veracruzana. Instituto de Investigaciones Biológicas. Bases de datos SNIB-CONABIO, pr
GE022	BE007	Villaseñor Ríos, J. L., Ortiz, E. y I. Méndez Larios. 2010. La familia Asteraceae en México, fase VI. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Bases de datos SNIB-CONABIO proyectos No. GE022, FE004, BE007, V040, U004, Q069, M056 y P
B140	B140705F	Vovides Papalouka, A. P. 1997. Actualización de las bases de datos de colecciones, especies en peligro de extinción, colecta y propagación de germoplasma. Instituto de Ecología A.C. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. B140. México, D.F.
L050	L050	Wolf, J. H. D. 2000. Ecología y biogeografía de epifitas vasculares de Chiapas, México. El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB-CONABIO proyectos No. L050 y B060. México, D.F.
AC002	AC002	Zamora Crescencio, P., Sánchez-González, Ma. C. y L. Aragón-Axomulco. 2005. Formación del banco de datos del herbario (UCAM). Universidad Autónoma de Campeche. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. AC002

Apéndice 3. Puntos de los registros de herbario de las recolectas realizadas durante el trabajo de campo. Cuenca del Usumacinta, México.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Campeche			
Palizada	Río Palizada	18°05'44"	98°04'21"
Palizada	Río Palizada	18°05'46"	92°04'45"
Palizada	Río Palizada	18°05'52"	92°04'50"
Palizada	Río Palizada	18°05'52"	92°04'48"
Palizada	Río Palizada	18°07'07"	92°06'30"
Palizada	Río Palizada	18°07'11"	92°06'32"
Palizada	Río Palizada	18°07'21"	92°06'34"
Palizada	Río Palizada	18°09'25"	92°07'26"
Palizada	Río Palizada	18°09'25"	92°07'30"
Palizada	Río Palizada	18°09'26"	92°07'23"
Palizada	Río Palizada	18°09'31"	92°07'02"
Palizada	Río Palizada	18°09'34"	92°07'04"
Palizada	Río Palizada	18°09'40"	92°07'18"
Palizada	Río Palizada	18°09'41"	92°07'16"
Palizada	Río Palizada	18°09'42"	92°07'07"
Palizada	Río Palizada	18°09'50"	92°07'42"
Palizada	Río Palizada	18°09'54"	92°07'40"
Chiapas			
Benemérito de las Américas	Boca Lacantún, Chavin	16°32'12"	90°41'53"
Benemérito de las Américas	Río Usumacinta-La pasión	16°28'51"	90°33'17"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°23'46"	90°48'52"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'05"	90°48'37"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'06"	90°48'42"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'07"	90°48'50"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'07"	90°48'53"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'13"	90°48'58"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'13"	90°48'58"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°24'20"	90°49'03"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°25'05"	90°47'31"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°47'44"	90°50'07"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá	16°47'44"	90°50'07"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá (Lacantún)	16°23'44"	90°48'34"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá (Lacantún)	16°23'46"	90°48'52"
Marqués de Comillas	Río Lacanjá (Lacantún)	16°23'46"	90°48'52"
Marqués de Comillas	Río Lacantún, Reforma Agraria-López Mateos	16°15'26"	90°51'42"
Marqués de Comillas	Río San Pedro	16°18'16"	90°53'20"
Ocosingo	Bethel	16°47'44"	90°50'07"
Ocosingo	Laguna Cocodrilo	16°50'21"	90°56'05"
Ocosingo	Laguna Lechugal	16°22'58"	90°46'31"

Apéndice 3  
Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Ocosingo	Playón Guatemala	16°50'29"	90°55'55"
Ocosingo	Playón Guatemala	16°50'30"	90°55'55"
Ocosingo	Playón Macachí	16°49'56"	90°55'35"
Ocosingo	Playón Macalí	16°49'56"	90°55'35"
Ocosingo	Potrero cerca laguna Cocodrilo	16°50'16"	90°56'05"
Ocosingo	Potrero cerca laguna Cocodrilo	16°50'21"	90°56'05"
Ocosingo	Río Guatemala	16°51'05"	90°55'49"
Ocosingo	Río Tzendales	16°17'00"	90°54'22"
Ocosingo	Río Tzendales	16°17'16"	90°54'19"
Ocosingo	Río Tzendales	16°18'16"	90°53'20"
Tabasco			
Balancán	Laguna Balmoque, río San Pedro	17°40'00"	91°23'01"
Balancán	Laguna Balmoque, río San Pedro	17°42'54"	91°22'50"
Balancán	Laguna Balmoque, río San Pedro	17°43'33"	91°23'34"
Balancán	Laguna Balmoque, Susil, Río San Pedro	17°43'33"	91°23'34"
Balancán	Laguna Multé	17°41'04"	91°22'40"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'32"	91°23'34"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'33"	91°23'34"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'33"	91°23'47"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'37"	91°23'33"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'39"	91°23'32"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°43'43"	91°23'27"
Balancán	Laguna Peinabil, río San Pedro	17°44'35"	91°21'19"
Balancán	Laguna Santa Ana	17°43'42"	91°26'57"
Balancán	Laguna Santa Ana	17°43'55"	91°27'22"
Balancán	Laguna Santa Ana	17°44'00"	91°27'21"
Balancán	Río San Pedro	17°43'35"	91°23'25"
Balancán	Río San Pedro	17°43'38"	91°23'28"
Balancán	Río San Pedro	17°43'39"	91°23'30"
Balancán	Río San Pedro	17°43'39"	91°23'48"
Balancán	Río San Pedro	17°43'40"	91°23'59"
Balancán	Río San Pedro	17°44'07"	91°23'10"
Balancán	Río San Pedro	17°44'07"	91°21'22"
Balancán	Río San Pedro	17°44'09"	91°21'22"
Balancán	Río San Pedro	17°44'11"	91°23'08"
Balancán	Río San Pedro	17°44'14"	91°23'08"
Balancán	Río San Pedro	17°44'30"	91°21'12"
Balancán	Río San Pedro	17°44'51"	91°22'41"
Balancán	Río San Pedro	17°44'51"	91°22'40"

Apéndice 3  
 Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Balancán	Río San Pedro	17°44'52"	91°23'13"
Balancán	Río San Pedro	17°45'00"	91°23'08"
Centla	A orillas de la Laguna San Pedrito	18°20'52"	92°34'41"
Centla	A orillas de la Laguna San Pedrito	18°20'53"	92°34'39"
Centla	Arroyo Cañaveral, de ejido Salsipuedes a Laguna El Cometa	18°22'20"	92°26'02"
Centla	Arroyo Cañaveral, de ejido Salsipuedes a Laguna El Cometa	18°22'20"	92°27'37"
Centla	Arroyo San Pedro, de ejido Salsipuedes a Laguna El Cometa	18°22'20"	92°26'02"
Centla	Barra de San Pedro	18°27'53"	92°27'05"
Centla	Barra de San Pedro	18°28'21"	92°27'05"
Centla	Barra de San Pedro	18°35'10"	92°26'38"
Centla	Barra de San Pedro	18°36'56"	92°27'51"
Centla	Canal de Tembladeras	18°34'53"	92°29'18"
Centla	Canal de Tembladeras	18°34'55"	92°29'15"
Centla	Canal de Tembladeras	18°34'57"	92°29'16"
Centla	Canal de Tembladeras	18°34'59"	92°29'13"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'05"	92°29'06"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'08"	92°29'04"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'16"	92°28'57"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'20"	92°28'26"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'22"	92°28'32"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'23"	92°28'34"
Centla	Canal de Tembladeras	18°35'26"	92°28'04"
Centla	Canal de Tembladeras	18°36'15"	92°27'41"
Centla	Canal de Tembladeras	18°36'21"	92°27'29"
Centla	Carretera Jonuta - Salsipuedes	18°10'33"	92°12'25"
Centla	Carretera Jonuta - Salsipuedes	18°11'14"	92°12'25"
Centla	Carretera Jonuta - Salsipuedes	18°11'14"	92°12'24"
Centla	Carretera Jonuta - Salsipuedes	18°15'20"	92°14'40"
Centla	Carretera Jonuta - Salsipuedes	18°19'30"	92°29'37"
Centla	Cerca de Laguna El Cometa	18°25'12"	92°19'32"
Centla	Cerca de Laguna El Cometa	18°27'54"	92°22'01"
Centla	Cerca de Laguna El Cometa	18°28'15"	92°27'10"
Centla	Cerca de Laguna El Cometa	18°28'18"	92°27'03"
Centla	Cerca de Laguna El Cometa	18°27'54"	92°22'01"
Centla	Entre la laguna San Pedrito y la laguna La Puerta	18°21'57"	92°36'06"
Centla	Entre la laguna San Pedrito y la laguna La Puerta	18°21'57"	92°36'05"
Centla	Laguna Chinacastle	18°13'20"	92°26'38"
Centla	Laguna Chinacastle	18°14'20"	92°26'24"
Centla	Laguna de San Isidro (sitio 2)	18°28'14"	92°27'12"

Apéndice 3  
Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Centla	Laguna de San Isidro (sitio1), El Biche	18°30'28"	92°25'24"
Centla	Laguna de San Isidro (sitio1), El Biche	18°30'28"	92°25'24"
Centla	Laguna del Guau	18°21'34"	92°24'34"
Centla	Laguna El Cometa	18°27'54"	92°22'01"
Centla	Laguna El Cometa	18°28'20"	92°27'03"
Centla	Laguna El Guao	18°16'34"	92°35'51"
Centla	Laguna El Guao	18°21'39"	92°24'40"
Centla	Laguna El Guao	18°21'44"	92°24'44"
Centla	Laguna El Pastal	18°22'34"	92°27'58"
Centla	Laguna El Pastal	18°22'43"	92°28'07"
Centla	Laguna El Pastal	18°22'54"	92°27'51"
Centla	Laguna El Pastal	18°23'06"	92°28'01"
Centla	Laguna El Pastal	18°23'27"	92°27'56"
Centla	Laguna El Viento	18°13'10"	92°38'22"
Centla	Laguna El Viento	18°13'11"	92°38'28"
Centla	Laguna El Viento	18°13'11"	92°38'28"
Centla	Laguna El Viento	18°13'11"	92°38'15"
Centla	Laguna El Viento	18°13'18"	92°38'48"
Centla	Laguna El Viento	18°13'18"	92°38'40"
Centla	Laguna El Viento	18°13'19"	92°38'50"
Centla	Laguna El Viento	18°13'19"	92°38'49"
Centla	Laguna El Viento	18°13'19"	92°38'43"
Centla	Laguna El Viento	18°13'19"	92°38'42"
Centla	Laguna El Viento	18°13'20"	92°37'48"
Centla	Laguna El Viento	18°13'20"	92°38'43"
Centla	Laguna El Viento	18°13'20"	92°38'44"
Centla	Laguna El Viento	18°13'20"	92°38'46"
Centla	Laguna El Viento	18°13'32"	92°39'23"
Centla	Laguna El Viento	18°13'41"	92°37'30"
Centla	Laguna El Viento	18°14'23"	92°36'27"
Centla	Laguna El Viento	18°15'09"	92°37'33"
Centla	Laguna El Viento	18°17'12"	92°39'08"
Centla	Laguna El Viento	18°17'35"	92°33'36"
Centla	Laguna El Viento	18°17'47"	92°33'21"
Centla	Laguna El Viento	18°16'34"	92°35'51"
Centla	Laguna La Puerta 1	18°22'16"	92°36'51"
Centla	Laguna Los Ídolos	18°16'53"	92°37'28"
Centla	Laguna Los Ídolos	18°17'07"	92°36'41"
Centla	Laguna San Isidro	18°21'10"	92°29'52"

Apéndice 3  
 Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Centla	Laguna San Isidro	18°23'25"	92°29'01"
Centla	Laguna San Isidro	18°23'46"	92°28'15"
Centla	Laguna San Isidro	18°23'53"	92°28'18"
Centla	Laguna San Isidro	18°23'59"	92°29'21"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'04"	92°28'55"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'05"	92°28'24"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'06"	92°29'08"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'22"	92°28'39"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'34"	92°28'09"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'36"	92°28'35"
Centla	Laguna San Isidro	18°24'48"	92°28'23"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°23'30"	92°29'08"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°23'47"	92°29'13"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°23'56"	92°28'38"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°23'58"	92°28'46"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'01"	92°29'18"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'01"	92°29'17"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'2"	92°28'37"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'5"	92°29'14"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'07"	92°28'47"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'07"	92°28'47"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'11"	92°28'44"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'11"	92°28'43"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'14"	92°28'39"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'37"	92°28'14"
Centla	Laguna San Isidro, río Salsipuedes	18°24'38"	92°28'33"
Centla	Laguna San Pedrito	18°21'40"	92°33'58"
Centla	Laguna San Pedrito	18°21'49"	92°33'58"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'07"	92°34'01"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'11"	92°34'04"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'15"	92°34'06"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'15"	92°34'04"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'16"	92°34'08"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'17"	92°34'05"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'27"	92°34'13"
Centla	Laguna San Pedrito	18°22'42"	92°34'09"
Centla	Laguna San Pedrito	18°23'08"	92°28'44"
Centla	Laguna San Pedrito	18°23'19"	92°34'38"
Centla	Laguna San Pedrito (El Pajara)	18°21'57"	92°36'23"

Apéndice 3  
Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Centla	Laguna San Pedrito (El Pajara)	18°22'18"	92°36'44"
Centla	Laguna San Pedrito (El Pajara)	18°22'30"	92°37'16"
Centla	Laguna San Pedrito, canal de San Pedrito	18°22'30"	92°37'08"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'03"	91°41'33"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'03"	91°41'35"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'10"	91°41'18"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'15"	91°41'10"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'16"	91°41'25"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'28"	91°40'57"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'28"	91°40'57"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'29"	91°41'08"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'30"	91°40'58"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'50"	91°41'45"
Emiliano Zapata	Laguna Cantemo, río Chacamax	17°41'55"	91°41'36"
Emiliano Zapata	Laguna Chalcoc	17°46'10"	91°43'09"
Emiliano Zapata	Laguna Chalcoc	17°47'07"	91°44'28"
Emiliano Zapata	Laguna Chalcoc	17°47'55"	91°43'25"
Emiliano Zapata	Laguna El Mangal	17°40'06"	91°22'55"
Emiliano Zapata	Laguna La Trinidad	17°46'36"	91°44'18"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantalabra	17°45'01"	91°47'19"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantalabra II	17°45'02"	91°47'19"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°44'54"	91°47'25"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°44'56"	91°47'25"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°44'57"	91°47'25"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°44'59"	91°47'24"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'15"	91°48'1"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'32"	91°47'34"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'34"	91°47'38"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza/ Corozo	17°45'41"	91°48'43"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza/ Corozo	17°45'52"	91°48'27"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza/ Corozo	17°46'19"	91°47'59"
Emiliano Zapata	Laguna Nueva Esperanza/ Corozo	17°46'24"	91°47'53"
Emiliano Zapata	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°39'45"	91°41'16"
Emiliano Zapata	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°41'6"	91°41'37"
Emiliano Zapata	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°41'30"	91°42'11"
Emiliano Zapata	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°45'33"	91°47'38"
Emiliano Zapata	Río Chacamax (laguna Iguanál)	17°40'07"	91°41'18"
Emiliano Zapata	Río Chacamax, El Chinal	17°40'55"	91°42'07"
Emiliano Zapata	Río Chacamax, El Gusano	17°41'04"	91°41'36"

Apéndice 3  
 Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Emiliano Zapata	Río Chacamax, La Isla	17°41'04"	91°41'27"
Emiliano Zapata	Río Chacamax, La Isla	17°41'13"	91°41'20"
Emiliano Zapata	Río Chacamax, La Isla	17°41'15"	91°41'23"
Emiliano Zapata	Río San Pedro	17°44'59"	91°23'03"
Emiliano Zapata	Río San Pedro	17°45'01"	91°20'43"
Emiliano Zapata	Río San Pedro, bifurcación	17°44'59"	91°23'03"
Emiliano Zapata	Río San Pedro, bifurcación	17°45'00"	91°23'06"
Emiliano Zapata	Río San Pedro, bifurcación	17°45'02"	91°23'06"
Emiliano Zapata	Río San Pedro, bifurcación	17°45'16"	91°22'41"
Emiliano Zapata	Río San Pedro, Nezahualcoyotl	17°44'59"	91°20'47"
Jonuta	Laguna Cañaveral, Jonuta	18°00'51"	92°08'17"
Jonuta	Laguna Cañaveral, Jonuta	18°01'10"	92°08'05"
Jonuta	Laguna Cañaveral, Jonuta	18°01'47"	92°08'07"
La Libertad	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°40'52"	91°41'35"
La Libertad	Río Chacamax (laguna Churchil)	17°40'52"	91°41'35"
La Libertad	Río Chacamax (laguna Rabo gato)	17°40'43"	91°41'18"
La Libertad	Río Chacamax (laguna Rabogato)	17°40'43"	91°41'18"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza	17°45'16"	91°48'01"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'10"	91°47'46"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'11"	91°47'56"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'16"	91°48'01"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'27"	91°47'35"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, Cantemó	17°45'33"	91°47'38"
Palenque	Laguna Nueva Esperanza, El Piedral	17°45'15"	91°48'00"
Tenosique	Arroyo Pochote	17°46'28"	91°44'24"
Tenosique	Boca de Caté	17°45'28"	91°21'29"
Tenosique	Camino Guayacán a laguna Canitzán	17°34'03"	91°23'00"
Tenosique	Camino Guayacán a laguna Canitzán, cerca de la laguna Estampilla	17°33'13"	91°23'32"
Tenosique	Cruce del río Usumacinta y desvío a San Pedro, potrero	17°45'45"	91°25'14"
Tenosique	Entrada a laguna el Limón	17°44'37"	91°22'06"
Tenosique	Entrada a laguna Limón	17°44'35"	91°22'01"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'07"	91°23'21"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'10"	91°23'46"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'10"	91°23'46"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'12"	91°23'27"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'19"	91°23'22"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'35"	91°23'36"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'46"	91°24'49"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°35'46"	91°24'49"

Apéndice 3  
Continuación.

Estado/Municipio	Localidad	Latitud N	Longitud W
Tenosique	Laguna Canitzán	17°36'07"	91°23'52"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°36'11"	91°23'37"
Tenosique	Laguna Canitzán	17°37'00"	91°22'47"
Tenosique	Laguna Canitzán canal hacia Usumacinta	17°36'10"	91°23'49"
Tenosique	Laguna Canitzán canal hacia Usumacinta	17°45'57"	91°47'30"
Tenosique	Laguna Canitzán, El Chinal 1°	17°35'31"	91°23'30"
Tenosique	Laguna Canitzán, El Chinal 3°	17°35'34"	91°23'45"
Tenosique	Laguna Canitzán, El Pajalar	17°36'48"	91°23'50"
Tenosique	Laguna Canitzán, El pajalar,	17°36'52"	91°23'40"
Tenosique	Laguna Canitzán, Embarcadero	17°35'22"	91°24'30"
Tenosique	Laguna Canitzán, Lagartera	17°35'47"	91°23'20"
Tenosique	Laguna Canitzán, Maca	17°35'23"	91°23'59"
Tenosique	Laguna Chalcoc	17°46'36"	91°44'18"
Tenosique	Laguna Chalcoc	17°47'54"	91°43'37"
Tenosique	Laguna Chalcoc	17°47'56"	91°43'55"
Tenosique	Laguna Chalcoc	17°48'04"	91°43'49"
Tenosique	Laguna Chalcoc, arroyo Pochote	17°46'10"	91°43'09"
Tenosique	Laguna Copo y Maizal	17°33'56"	91°28'40"
Tenosique	Laguna Copo y Maizal	18°01'10"	92°08'05"
Tenosique	Laguna de Santa Ana	17°45'30"	91°24'59"
Tenosique	Laguna de Santa Ana	17°45'33"	91°24'51"
Tenosique	Laguna de Santa Ana	17°45'35"	91°24'51"
Tenosique	Laguna de Santa Ana	17°45'38"	91°24'49"
Tenosique	Laguna de Santa Ana	17°45'39"	91°24'49"
Tenosique	Laguna El Carmen	17°47'36"	91°43'00"
Tenosique	Laguna El Carmen	17°47'54"	91°45'07"
Tenosique	Laguna El Carmen	17°48'19"	91°43'22"
Tenosique	Laguna El Carmen	17°48'29"	91°43'15"
Tenosique	Laguna El Cuyo Sánchez	17°46'56"	91°42'40"
Tenosique	Laguna El Limón	17°44'35"	91°22'01"
Tenosique	Laguna La Trinidad	17°46'30"	91°43'11"
Tenosique	Orilla de río	17°44'47"	91°22'17"
Tenosique	Orilla del río	17°47'39"	91°42'59"
Tenosique	Orilla del río con Guatope	17°44'36"	91°25'38"
Tenosique	Sauzal a la orilla del río	17°47'07"	91°44'28"
Tenosique	Sauzal a la orilla del río	17°47'22"	91°43'57"
Tenosique	Sauzal a la orilla del río	17°47'30"	91°43'36"

## Referencias

- Anónimo. (1988). *Ecología y conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva. Memorias del Simposio Internacional sobre la Ecología y Conservación del Delta de los Ríos Usumacinta y Grijalva*. Febrero 2-7, 1987. Villahermosa, Tabasco, México: Gobierno del Estado de Tabasco.
- Bergkamp, G. y Orlando, B. (1999). Los humedales y el cambio climático. Examen de la colaboración entre la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán 1971) y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. IUCN The World Conservation Union. Consultado el 12 de junio del 2018. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/dn1999-9papers.pdf>
- Burgos-Bennett, E. (2011). *Revisión general de los humedales marino-costeros del área de La Bahía de Trujillo - Guaimoreto - Aguan; Colon, Honduras*. Honduras: Fundación Calentura y Guaimoreto (FUCAGUA).
- Cálix de Dios, H., Novelo-Retana, A. y Koch, S. (1996). Vegetación de zonas inundables de Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 12, 28–40.
- Cámara-Córdoba, J. (2000). Génesis y morfología de suelos hidromórficos tropicales en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla en Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 30, 29–36.
- Corbera, E., González-Soberanis, C. y Brown, K. (2009). Institutional dimensions of payments for ecosystem services: an analysis of Mexico's carbon forestry programme. *Ecological Economics*, 68, 743–761.
- Cowan, C. P. (1983). *Listados florísticos de México I*. Flora de Tabasco. México D.F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dalton, P. y Novelo, A. (1983). Aquatic and wetland plants of Arnold Arboretum. *Arnoldia*, 43, 7–44.
- De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M. y Davidson, N. (2007). *Valoración de humedales: lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales*. Gland, Suiza: Informe Técnico de Ramsar núm. 3, Núm. 27 de la Serie de Publicaciones Técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar.
- Domínguez-Domínguez, M., Zavala-Cruz, J. y Martínez-Zurimendi, P. (2011). *Manejo forestal sustentable de los manglares de Tabasco*. Villahermosa: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental/ Colegio de Postgraduados.
- Duever, M. J. y Sprunt, A. (1978). *Ecosystem analysis of Usumacinta Delta: a proposal to the International for Conservation of the Nature and Natural Resources*. Tavernier, Florida: National Audubon Society.
- Enríquez, G. C. (1997). *Geomorfología e impacto ambiental en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- García-López, E., Zavala-Cruz, J. y López-Castañeda, A. (2012). Flora y vegetación de la cuenca baja del río Tonalá. En J. Zavala-Cruz y E. García-López (Eds.), *Suelo y vegetación de la cuenca baja del río Tonalá, Tabasco* (pp. 103–124). H. Cárdenas, Tabasco: Colegio de Postgraduados.
- Guadarrama-Olivera, M. A. y Ortiz-Gil, G. (2000). Análisis de la flora de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 15, 67–104.
- Guerra-Martínez, V. y Ochoa-Gaona, S. (2006). Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso del suelo en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990–2000). *Investigaciones Geográficas*, 59, 7–25.
- Hernández-Melchor, G. I., Ruiz-Rosado, O., Sol-Sánchez, A. y Valdez-Hernández, J. I. (2016). Cambios de uso del suelo en manglares de la costa de Tabasco. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14, 2757–2767.
- Karim, F., Kinsey-Henderson, A., Wallace, J., Godfrey, P., Arthington, A. H. y Pearson, R. G. (2014). Modelling hydrological connectivity of tropical floodplain wetlands via a combined natural and artificial stream network. *Hydrological Processes*, 28, 5696–5710.
- López-Hernández, E. S. y Maldonado, F. (1992). Lista florística de los Pantanos del Delta Grijalva Usumacinta en el municipio de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 9, 48–58.
- López-Mendoza, R. (1980). *Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Agronomía Núm.1. Chapingo, Estado de México: Universidad Autónoma de Chapingo.
- López-Portillo, J. A., Vásquez-Reyes, V. M., Gómez-Aguilar, L. R. y Priego-Santander, A. G. (2010). Humedales. En E. Florescano y J. Ortiz (Coord.), *Atlas del patrimonio natural, histórico y cultural de Veracruz. I Patrimonio natural* (pp. 227–248). Xalapa: Gobierno del Estado de Veracruz.
- Lot, A. (2012). Las monocotiledóneas acuáticas y subacuáticas de México. *Acta Botanica Mexicana*, 100, 135–148.
- Lot, A. y Novelo, A. (1990). Forested wetlands of Mexico. En A. E. Lugo, M. Brison y S. Brown (Eds.), *Ecosystems of the world 15. Forested wetlands* (pp. 287–298). Amsterdam: Elsevier.
- Lot, A., Olvera, M., Flores, C. y Díaz, A. (2015). *Guía ilustrada de campo. Plantas indicadoras de humedales*. México D.F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lot, A. y Ramírez-García, P. (2013). Plantas sumergidas, flotantes y emergentes de los humedales. En Conabio, *La biodiversidad en Chiapas: estudio de estado, Vol. 2* (pp. 133–141). México D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/ Gobierno del Estado de Chiapas.
- Lundell, C. L. (1934). *Preliminary sketch of the phytogeography of the Yucatán Peninsula*. Michigan: Universidad de Michigan.
- Maimone-Celorio, M. R., Aliphath, M., Martínez-Carrera, D., Ramírez-Valverde, B., Valdéz-Hernández, J. I. y Macías-Laylle, A. (2006). Manejo tradicional de humedales tropicales

- y su análisis mediante sistemas de información geográfica (SIG): el caso de la comunidad Maya-Chontal de Quintín Arauz, Centla, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 22, 27–49.
- Magaña-Alejandro, M. A. (2010). *Vegetación y flora del municipio de Paraíso*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Mendoza-Cariño, M. (2014). *Vegetación ribereña: indicador de la salud del río de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztilán (Tesis doctoral)*. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Mendoza-Carranza, M., Hoeinghaus, D. J., García, A. M. y Romero-Rodríguez, A. (2010). Aquatic food webs in mangrove and seagrass habitats of Centla Wetland, a Biosphere Reserve in Southeastern Mexico. *Neotropical Ichthyology*, 8, 171–178.
- Miranda, F. y Hernández, X. E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 28, 29–162.
- Mora-Olivo, A., Villaseñor, J. L. y Martínez, M. (2013). Las plantas vasculares acuáticas estrictas y su conservación en México. *Acta Botanica Mexicana*, 103, 27–63.
- Moreno, C. E. (1999). *Influencia de la vegetación en histosoles de los humedales de la cuenca baja del río Tonalá en Tabasco (Tesis)*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Novelo, R. A. (2004). *Calendario de las plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco*. México D.F.: Comisión Nacional de áreas Naturales Protegidas, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C./ Saint Martín Construcciones S.A. de C.V./ Instituto de Biología, UNAM.
- Novelo, R. A. (2006). *Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla*. México D.F.: Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable, A.C.
- Novelo, R. A. y Ramos, L. (2005). Vegetación acuática. En J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (Eds.), *Biodiversidad del estado de Tabasco* (pp. 111–143). México D.F.: Instituto de Biología, UNAM/ Conabio.
- Ocaña, D. y Lot, A. (1996). Estudio de la vegetación acuática vascular del sistema fluvio-lagunar-deltaico del río Palizada en Campeche, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 67, 305–327.
- Ochoa-Gaona, S., Moreno-Sandoval, F., Jiménez-Pérez, N. C., Ramos-Ventura, L. J., Muñoz-Delgado, L. E. y Haas-Ek, M. A. (2017). *Guía de plantas acuáticas y ribereñas de la cuenca del Usumacinta*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.
- Ochoa-Gaona, S., Zamora-Cornelio, L. F., Cabrera-Pérez, S., González-Valdivia, N. A., Pérez-Hernández, I. y López-Moreno, V. (2012). *Flora leñosa útil de la Sierra de Tenosique, Tabasco, México*. Tapachula, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.
- Pennington, T. D. y Sarukhán, J. (2005). *Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies*. 3ra Edición. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México/ Fondo de Cultura Económica.
- Quiroz, F. A. (1977). *Estudio preliminar de la relación suelo vegetación en la zona Balancán-Tenosique, Tabasco (Tesis)*. México D.F.: Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramos-Ramos, M. (2010). *Caracterización del hábitat y abundancia de nueve aves sujetas a protección especial en el manglar de Tumulco, Tuxpan, Veracruz, México (Tesis de Maestría)*. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, Veracruz, México.
- Romero, G. J., García, M. A., Bautista, J. A. y Pérez, A. P. H. (2000). Caracterización de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Universidad y Ciencia*, 15, 15–20.
- Ruiz-Luna, A., Acosta-Velázquez, J. y Berlanga-Robles, C. A. (2008). On the reliability of the data of the extent of mangroves: a case study in Mexico. *Ocean & Coastal Management*, 51, 342–351.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado el 04 noviembre, 2016 de: [http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx\\_Cont.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf)
- Semarnat (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestre- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión y cambio- Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, 2da Sección, México D.F., México. Recuperado el 22 junio, 2018 de: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM\\_059\\_SEMARNAT\\_2010.pdf](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/NOM_059_SEMARNAT_2010.pdf)
- West, R. C. (1966). The natural vegetation of the Tabascan lowlands, México. *Revista Geográfica*, 64, 108–122.
- West, R. C., Psuty, N. P. y Thom, B. (1976). *Las tierras bajas de Tabasco en el sureste de México*. Villahermosa: Gobierno del estado de Tabasco/ Instituto de Cultura de Tabasco.
- Zamudio, S. y Guadarrama, M. A. (1985). *La vegetación actual de la cuenca del río Usumacinta en el estado de Tabasco*. En Gobierno del Estado de Tabasco (Ed.), *Usumacinta*. (pp. 9–75). Villahermosa: Secretaría de Cultura y Recreación.
- Zavala-Cruz, J., Castillo-Acosta, O., Ortiz-Ceballos, A. I., Palma-López, D. J., Juárez-López, J. F., Salgado-García, S. et al. (2009). *Capacidad de uso del suelo urbano en Tabasco con base en suelo, uso actual y vegetación*. Villahermosa: Colegio de Postgraduados/ Secretaría de Asentamientos y Obras públicas/ Secretaría de Recursos Naturales/ Protección Ambiental, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco.