



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE BIOLOGÍA

ECOLOGÍA

**DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y BOTÁNICA ECONÓMICA DE LAS PLANTAS
LEÑOSAS DEL PARQUE ECOLÓGICO JAGUAROUNDI EN VERACRUZ, MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

(BIOLOGÍA AMBIENTAL)

PRESENTA

ALIN NADYELY TORRES DÍAZ

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS

DR. MARTIN RICKER, INSTITUTO DE BIOLOGIA

COMITÉ TUTOR

DR. FERNANDO CHIANG CABRERA, INSTITUTO DE BIOLOGÍA

DR. DANIEL TEJERO DÍEZ, FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

MÉXICO D.F., ENERO, 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Isidro Ávila Martínez
Director General de Administración Escolar, UNAM

Presente

Me permito informar a usted que en la reunión del Subcomité por Campo de Conocimiento Ecología y Manejo Integral de Ecosistemas del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 3 de junio de 2013, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGÍA AMBIENTAL)** de la alumna **TORRES DÍAZ ALIN NADYELY** con número de cuenta **301823177** con la tesis titulada **"Diversidad florística y botánica económica de las plantas leñosas del Parque Ecológico Jaguaroundi en Veracruz, México"**, realizada bajo la dirección del **DR. HANS MARTIN RICKER REYMANN:**

Presidente: DRA. HELGA OCHOTERENA BOOTH
Vocal: DR. OSWALDO TÉLLEZ VALDÉS
Secretario: DR. FERNANDO CHIANG CABRERA
Suplente: DR. HÉCTOR MANUEL HERNÁNDEZ MACÍAS
Suplente: DR. GUILLERMO IBARRA MANRÍQUEZ

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 7 de enero de 2014.



DRA. MARÍA DEL CORO ARIZMENDI ARRIAGA
COORDINADORA DEL PROGRAMA

c.c.p. Expediente del (la) interesado (a).

AGRADECIMIENTOS

- Primeramente al Posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México
- Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por la beca otorgada con el número CVU/Becario 365653/245544.
- A PEMEX-Petroquímica por el apoyo otorgado para realizar el trabajo de campo en el Parque Ecológico Jaguaroundi (propiedad de la misma empresa), en particular al Dr. Miguel Ángel Morales Mora.
- A los miembros del comité tutorial: Dr. Martin Ricker, Dr. Fernando Chiang Cabrera y Dr. Daniel Tejero Díez

AGRADECIMIENTOS

- Al jurado designado por el Comité Académico del Posgrado en Ciencias Biológicas de la UNAM, Dr. Guillermo Ibarra Manríquez, Dra. Helga Ochoterena Booth, Dr. Oswaldo Téllez Valdés y Dr. Héctor Manuel Hernández Macías.
- A Braulio Gómez Chagala por su amplia participación, enseñanzas y convivencias durante el trabajo de campo.
- A las personas que me ayudaron y enseñaron sobre la determinación de aquellas plantas complicadas: Francisco Lorea (Lauraceae e *Ilex*), Guillermo Ibarra Manríquez (Moraceae y otras varias) Esther León Velasco (Malpighiaceae), Jorge Sánchez Ken (Poaceae), Jorge Calónico (Sapindaceae), Lourdes Rico (Fabaceae), Pablo Carrillo (varias) y Daniel Tejero (Pteridoflora)
- A Daniel Tejero Díez, quien me brindó su amistad, ayuda, espacio y bibliografía necesarios para hacer buena parte del trabajo de gabinete de este trabajo.
- A la Dra. Silvia Aguilar Rodríguez por su asesoría con respecto a las características macroscópicas de la madera.
- A Canek Ledesma Corral, Karen Gómez Roa, Rosalba Céspedes, Yaso Ochoa Kato y Rubí Flores por ayudarme en la determinación de algunas plantas.

Y de manera muy personal:

- A mi “ahora” gran familia, que nunca habrá expresión suficiente para mencionarla, pero que en mi cabeza surgen las palabras “amor, fuerza, enseñanza, fe, ilusión y alegría” haciendo de mi vida una grandiosa aventura.
- A mis maestros, colegas y amigos del Módulo de Diversidad Vegetal II de la FES-Izatalaca
- A todo el personal del Parque Ecológico Jaguaroundi por hacer de mi estancia allá algo divertido e inolvidable.
- A Marú, una gran amiga que encontré gracias a esta Maestría.
- A todo el Laboratorio de Botánica de la UMF-FES Iztacala por acompañarme en esta fase de mi vida profesional (Karen, Perla, Viri, Fer, Daniel, Silvia, Kato, Jonathan).
- A Rocío (departamento de Posgrado del Instituto de Biología) que con una gran sonrisa facilita todo el papeleo y siempre está dispuesta a sacarnos del apuro.

ÍNDICE

RESUMEN	11
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN	15
Zona de estudio	15
Fisiografía	15
Clima	16
Geología	17
Hidrología	17
Suelos	18
OBJETIVOS	18
ANTECEDENTES	19
METODOLOGIA	21
Inventario florístico	21
Vegetación	22
Curvas de acumulación de especies – riqueza estimada	22
Clasificación de la vegetación	23
Descripción de las asociaciones vegetales	24
Complementariedad	25
Riqueza y diversidad de las asociaciones	25
Usos comerciales actuales y potenciales de las especies leñosas	26
RESULTADOS	29
Inventario florístico	29
Especies en riesgo	31
Riqueza de especies	32
Clasificación de la vegetación	33
Descripción de las asociaciones vegetales	35
Área basal y altura de las asociaciones vegetales	44
Especies indicadoras	45
Complementariedad	47

Riqueza y diversidad de las asociaciones	48
Usos comerciales actuales y potenciales de las especies leñosas	49
DISCUSIÓN	47
Inventario florístico	53
Especies en riesgo	54
Riqueza de especies	54
Clasificación y descripción de las asociaciones vegetales	55
Área basal y altura de las asociaciones vegetales	56
Especies indicadoras	57
Complementariedad	58
Riqueza y diversidad de las asociaciones	58
Usos comerciales actuales y potenciales de las especies leñosas	59
CONCLUSIONES	62
LITERATURA CITADA	63
APÉNDICE I – Inventario florístico de árboles y arbustos	71
APÉNDICE II – Inventario florístico de trepadoras	81
APÉNDICE III – Inventario florístico de hierbas	85
APÉNDICE IV – Especies de interés etnobotánico y comercial	89

DIVERSIDAD FLORÍSTICA Y BOTÁNICA ECONÓMICA DE LAS PLANTAS LEÑOSAS DEL PARQUE ECOLÓGICO JAGUAROUNDI EN VERACRUZ, MÉXICO

RESUMEN

El Parque Ecológico Jaguaroundi, ubicado a 10 km al sureste de la ciudad de Coatzacoalcos en el estado de Veracruz, representa un relictos de la selva que se extendía en la planicie costera del Golfo. Desde 2002 es un área natural protegida, propiedad de PEMEX-Petroquímica. Según un estudio preliminar en 2002-2004 se compone de siete tipos de vegetación y 315 especies de plantas.

Los objetivos del presente estudio fueron generar un inventario de las plantas leñosas del Parque Ecológico Jaguaroundi, definir los tipos de vegetación y asociaciones vegetales, y analizar los usos comerciales actuales y potenciales de las especies leñosas.

Se recolectaron y determinaron 480 ejemplares de herbario, se integró una lista florística que incluye la forma biológica, el ambiente (asociación vegetal), la distribución geográfica y el tipo de protección de cada especie. Para la descripción de la vegetación se delimitaron 16 parcelas de 0.25 ha (4 ha en total) y se censó a todos los individuos arbóreos con un DAP > 10 cm. Se realizaron curvas de acumulación con los estimadores ACE y Chao 1 (no paramétricos) y el modelo de Clench (paramétrico) para estimar la riqueza de especies arbóreas presente en el área de estudio. La clasificación de las unidades de muestreo se obtuvo por el índice de Bray-Curtis y el método de promedio aritmético (UPGMA). Para describir la estructura de cada asociación se obtuvo la altura promedio de las especies y su valor de importancia (VI); se generaron histogramas con la distribución de frecuencias de la altura y área basal. Se determinó la complementariedad entre las asociaciones, así como el Índice de Biodiversidad Taxonómica, el Índice de Shannon-Wiener y el Índice de Diversidad Verdadera para cada una. Se investigaron los nombres locales, los usos actuales y potenciales de las especies a partir de información local (entrevistas a personas de la localidad, visitas a mercados y madererías), recopilación bibliográfica, y medición de la densidad y características macroscópicas (color, textura, lustre y grano) de virutas y muestras de madera obtenidas en el trabajo de campo.

Se registró un total de 326 especies, 243 géneros y 105 familias. De los árboles y arbustos, las familias mejor representadas son Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Malvaceae y Piperaceae; en las lianas, destacan Fabaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Convolvulaceae y Malpighiaceae. La mayor parte de las plantas se distribuyen hasta Sudamérica y Centroamérica (56 y 23%, respectivamente). Son muy escasas las introducidas y cosmopolitas; sólo seis son endémicas de los estados de Veracruz y Chiapas. Existen 17 especies consideradas en listados nacionales y/o internacionales, la NOM-059-SEMARNAT-2010 contiene a siete, la lista roja de la IUCN (2012) tiene a nueve, y la CITES considera a tres.

En las cuatro hectáreas censadas se midieron 1,617 individuos de árboles, correspondientes a 113 especies. Los estimadores ACE y Chao 1 pronostican una riqueza de 127.6 y 128.1 especies respectivamente, y el modelo de Clench calcula 147.6. El censo entonces cubre entre el 76 y el 88% del total estimado por estos índices.

Se distinguieron cinco asociaciones vegetales: Palmar de *Attalea*, Bosque de *Trichilia-Heliocarpus*, Bosque de *Vochysia*, Bosque de *Miconia* y Bosque de *Dialium*. De acuerdo a indicadores sobre estructura y

composición se deduce que los primeros tres tipos de bosque (excluyendo el palmar) son producto de la recuperación de la vegetación en la zona.

De acuerdo con el Índice de Biodiversidad Taxonómica, los bosques de *Vochysia* y de *Dialium* presentan la mayor cantidad de especies por unidad de área (7.9 y 7.1 especies/m²), el bosque de *Trichilia-Heliocarpus* posee la menor, con 2 especies/m². Con el índice de Shannon-Wiener la asociación más diversa es el bosque de *Dialium* (3.40), seguido del bosque de *Vochysia* (3.37); la menos diversa es el palmar (1.62). El número efectivo de especies indica que el bosque de *Dialium* (29.9) tiene tres veces más diversidad que el bosque de *Trichilia-Heliocarpus* (10.9) y de *Miconia* (11.7), así como seis veces más que el palmar (5.1).

Del total de las especies, 157 (56%) se reconocen bajo algún nombre común y/o son utilizadas, sea en la región o fuera de ella. El tipo de uso más común (50%) es el maderable, para construcción, muebles y postería; a nivel nacional e internacional se venden solamente nueve especies. Otras 18 poseen densidad y características macroscópicas de la madera similares a las comercializadas, por lo que podrían ser estudiadas para usarlas como las maderas cotizadas internacionalmente. También se podrían aprovechar especies para producir pulpa de papel. Las plantas comestibles son más buscadas a nivel local, aunque existen algunas de comercio nacional o internacional, como *Carica papaya* (papaya), *Piper auritum* (hoja santa), *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Pouteria sapota* (mamey) y *Manilkara zapota* (chicozapote). Las plantas ornamentales comercializadas son pocas, aunque numerosas especies tienen un elevado potencial.

Seis especies presentan maderas livianas, de las cuales *Poulsenia armata* y *Cecropia obtusifolia* son usadas con fines maderables, y *Trichospermum grewiifolium* presenta características macroscópicas y de densidad similares. Otras 17 especies presentan una densidad mediana; en este grupo se encuentran *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax arboreus* y *Schefflera morototoni* comercializadas por la industria maderera dentro y fuera del México; de acuerdo con sus características macroscópicas, *Cecropia peltata*, *Sapium nitidum*, *Cordia stenoclada*, *Ceiba pentandra* y *Vochysia guatemalensis* tienen maderas similares. Con 68 especies, las especies con densidades pesadas fueron las más abundantes; entre las de importancia comercial se encuentran *Aspidosperma megalocarpon*, *Dialium guianense*, *Brosimum alicastrum* y *Calophyllum brasiliense*, todas ellas tienen semejanza con otros taxa, algunos utilizadas localmente y otras que carecen de reporte sobre su uso.

ABSTRACT

The Jaguaroundi Ecological Park, located 10 km southeast of Coatzacoalcos in Veracruz state, represents a relict of the forest that covered the plain at the Gulf coast. Owned by PEMEX-Petroquímica, the park is protected area since 2002. A preliminary study in 2002-2004 compiled 315 plant species in seven vegetation types.

The objectives of this study were to generate an inventory of woody species in the Jaguaroundi Ecological Park, to define vegetation types and plant associations, and to analyze the current and potential commercial uses of the woody species.

A total of 480 herbarium specimens were collected and identified; a floristic list including habit, forest association or vegetation type, geographical distribution and type of protection was compiled for each species was provided. In order to characterize the forest vegetation, 16 plots of 0.25 ha (4 ha in total) were established and all individual trees with DBH > 10 cm were inventoried. Accumulation curves were calculated according to the non-parametric ACE and Chao 1 estimators, as well as the parametric Clench model, in order to estimate overall tree species richness in the study area. The classification of the sampling units was obtained with the Bray-Curtis index and the method of arithmetic average (UPGMA). To describe the structure of each association, the average height of the species and their importance value (IV) were obtained. Histograms of height and basal area were generated. Complementarity, Taxonomy Biodiversity Index, Shannon-Wiener Index and True Diversity Index for each association was determined. Information about the local names, and current or potential uses of the species was obtained from interviews with local people, market visits and lumberyards, bibliography, and measurement of density and macroscopic characteristics (texture, luster and grain) of trunk increment cores from the park.

The list included a total of 326 species, 243 genera and 105 families. For trees and shrubs, the families with most species are Fabaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Malvaceae and Piperaceae. For climbers, Fabaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Convolvulaceae and Malpighiaceae are the most important families. Most plants are distributed from Mexico to Central and South America (56 and 23%, respectively). There are very few introduced and cosmopolitan species and only six are endemic in Veracruz and Chiapas. There are 17 species found in national and/or international protection lists, the NOM-059-SEMARNAT-2010 contains seven, the IUCN Red List (2012) nine, and CITES includes three species.

In four hectares, 1,617 trees corresponding to 113 species were measured. The ACE and Chao 1 estimators predict a species richness of 127.6 and 128.1, respectively, the Clench model estimated a total of 147.6. Consequently, the census covered between 76 and 88 % of the estimated total.

Five plant communities were distinguished: palm forest of *Attalea*, *Trichilia* - *Heliocarpus* Forest, *Vochysia* Forest, *Miconia* Forest and *Dialium* Forest. According to indicators of structure and composition the first three forest types (excluding palm forest) are due to the recovery of the vegetation in the area.

According to the Taxonomic Biodiversity Index, the *Dialium* and *Vochysia* forests have the highest number of species per unit area (7.9 and 7.1 species/m²), and the *Trichilia-Heliocarpus* forest has the lowest (2 species/m²). According to the Shannon-Wiener Index, the most diverse association is the *Dialium* forest

(3.40), followed by the *Vochysia* forest (3.37), the least diverse is the palm forest (1.62). The effective number of species indicates that *Dialium* forest (29.9) is three times more diverse than *Trichilia-Heliocarpus* forest (10.9) and *Miconia* forest (11.7), and six times than the palm forest (5.1).

Of the total number of species, 157 (56%) have a common name and/or are used, either in the region or beyond. The most common use (50%) is as timber, for construction or furniture; only nine species are commercialized nationally or internationally. Another 18 species presented wood density and macroscopic characteristics similar to the commercial ones, so they could be studied to evaluate their use like internationally traded timber. Some species could also serve to produce paper pulp. Most edible plants are used only locally, although few are also traded nationally or internationally, such as *Carica papaya* (papaya), *Piper auritum* (hoja santa), *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Pouteria sapota* (mamey) and *Manilkara zapota* (chicozapote). There is little trade of ornamental plants, although many species have a high potential.

Six species present light wood; *Cecropia obtusifolia* and *Poulsenia armata* are used for timber, and the wood of *Trichospermum grewiiifolium* has a density and macroscopic characteristics similar to them. Another 17 species have medium density wood; in this group are *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax arboreus* and *Schefflera morototoni* commercialized by the timber industry within and outside Mexico. According to their macroscopic characteristics, *Cecropia peltata*, *Sapium nitidum*, *Cordia stenoclada*, *Ceiba pentandra* and *Vochysia guatemalensis* have similar wood. With 68 species, the ones with heavy wood were the most abundant, among them are the commercial *Aspidosperma megalocarpon*, *Dialium guianense*, *Calophyllum brasiliense* and *Brosimum alicastrum*. Other species have wood that is similar to these commercial species.

INTRODUCCIÓN

Originalmente México tenía aproximadamente 52% de su área cubierta con bosques y selvas, de la cual una tercera parte había sido convertida en superficie no-forestal para el año 2000 (Ricker *et al.*, 2007). La selva húmeda mexicana de la planicie costera del Golfo de México ha prácticamente desaparecido, conservándose frecuentemente en pequeños fragmentos, rodeados por extensas áreas de potreros y campos agrícolas, principalmente en las faldas de los volcanes en la región de Los Tuxtlas y en la parte alta de la cuenca del río Uxpanapa (Guevara *et al.*, 2006). Estos procesos de pérdida de hábitat y fragmentación no solo reducen el número de especies; también producen cambios en la composición, estructura y dinámica de la vegetación (Benítez-Malvido, 1998; Santos *et al.*, 2008; Laurance *et al.*, 2009). Ante esta pérdida acelerada de la cubierta natural, se hace evidente la necesidad de información condensada, actualizada y disponible para su aplicación en acciones de conservación, legislación y restauración, entre otras.

La investigación en áreas con vegetación natural representa una gran oportunidad para ampliar el conocimiento sobre los recursos existentes en el país y el capital que se puede obtener de ellos, considerando tanto sus servicios como sus productos consumibles (Constanza *et al.*, 1997). En el caso de la flora arbórea, se estima una riqueza de 3,000 especies nativas para México (Ricker y Hernández, 2010) y 881 para el bosque tropical perennifolio (Ibarra-Manríquez y Cornejo-Tenorio, 2010). De este número, históricamente sólo se ha aprovechado una pequeña cantidad en la industria mueblera y ebanistería; esta extracción selectiva hace que su aprovechamiento sea difícil, costoso y con bajos niveles de producción (Díaz-Gómez y Huerta Crespo, 1986). Sin embargo, muchas otras especies cuentan con un gran potencial para ser comercializadas en la industria maderera y comestible, sin mencionar la farmacéutica y de químicos; cuya producción involucra la conservación del uso natural del suelo (Ibarra-Manríquez *et al.*, 2007).

El Parque Ecológico Jaguaroundi, ubicado a 5 km al Sureste de la ciudad de Coatzacoalcos en el estado de Veracruz, representa un relicto de la selva que se extendía en la planicie costera del Golfo (figura 1). Desde 2002 es un área natural protegida, propiedad de PEMEX-Petroquímica y limita en su lado occidental con la región terrestre prioritaria 131: “Sierra de los Tuxtlas-Laguna del Ostión”, que representa el límite norte de las selvas Neotropicales (CONABIO, 2008).

El área consta de 961 hectáreas; colinda con los complejos petroquímicos “Cangrejera” y “Pajaritos” y con los ejidos Cangrejera 1, Cangrejera 2, Rincón Grande y Congregación de Mundo Nuevo, así como con las instalaciones de la Comisión Nacional del Agua (Nava y Rosas, 2008).

ZONA DE ESTUDIO

Fisiografía: A nivel regional, la zona corresponde a la provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur, conformada por materiales acarreados y depositados por los ríos más caudalosos del país, que la atraviesan para desembocar en el sector sur del Golfo de México. Localmente, la cuenca baja del río Coatzacoalcos forma parte de la subprovincia de la Llanura Costera Veracruzana, que está compuesta por un sistema de topofomas con llanuras y lomeríos suaves de materiales aluviales, casi todos menores de 100 m s.n.m.. Entre los lomeríos, el río Coatzacoalcos forma una llanura, la de mayor extensión en la provincia, con inundación permanente cerca de la desembocadura (INEGI, 1988). Dentro del parque, la

elevación sobre el nivel de mar oscila desde 10 m en la sección Suroeste, hasta los 60 m en la parte Este; las inclinaciones son inferiores a los 5 grados en la mayor parte del área, aunque algunos lomeríos alcanzan pendientes de 27 grados (Nava y Rosas, 2008).

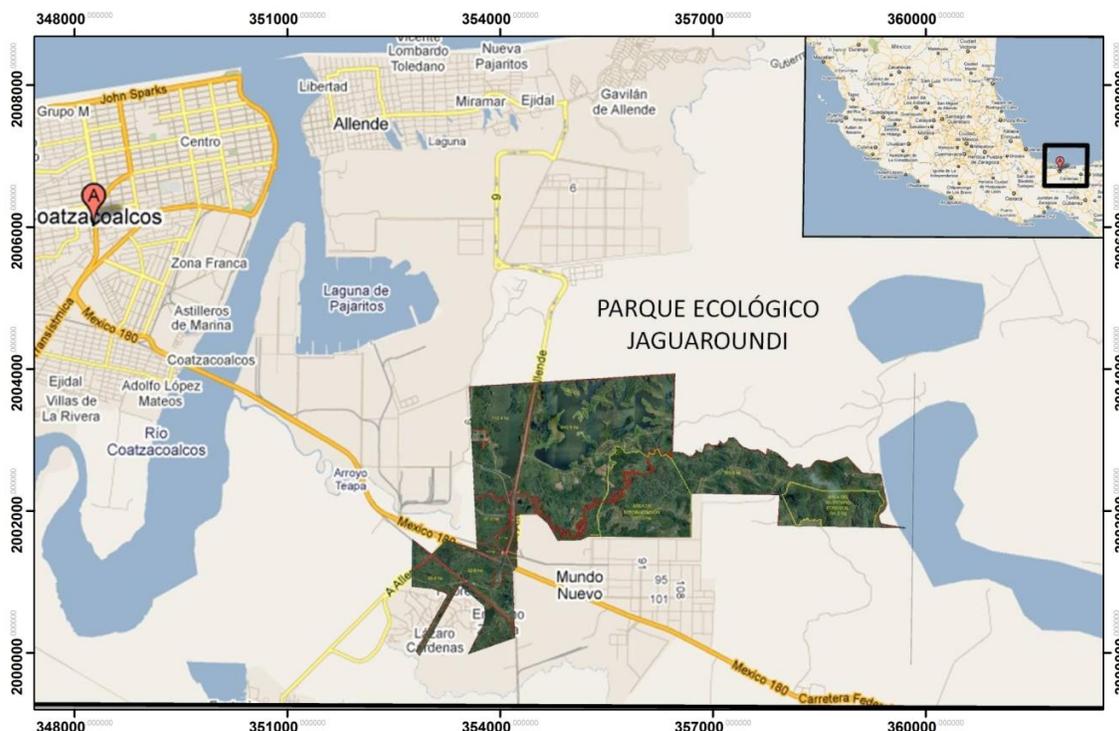


Figura 1: Ubicación del parque Ecológico Jaguaroundi en Coatzacoalcos, Veracruz

Clima: La fórmula climática para la región es $Am (i')gw''$, que de acuerdo a García (2004) corresponde a un clima cálido húmedo, con abundante lluvia en verano y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2%. De acuerdo con la estación meteorológica “Nanchital”, la más cercana a la zona de estudio que cuenta con datos promedio de 30 años (1970 al 2000), la temperatura media anual es de 26.1°C, la más cálida del año se presenta en mayo con 29.5 °C y la más fría en enero y febrero con 22.7 °C. La precipitación acumulada anual es de 2,779 mm; la época de lluvias se presenta de junio a diciembre, en enero y febrero hay lluvias en menor cantidad, y la temporada de sequías ocurre de marzo a mayo (figura 2); anualmente, el tiempo total de lluvia corresponde a 127.4 días, con niebla 2.8 y con tormentas eléctricas 11.8 (Servicio Meteorológico Nacional, 2010). El clima de la región es influido por dos fenómenos: durante el invierno, se presentan importantes descensos de temperatura producto de corrientes de aire frío, conocidos como “Nortes”, los cuales depositan su humedad al arribar a las costas del Golfo de México; en verano e inicios del otoño, la precipitación se origina por procesos convectivos de las masas de aire caliente y húmedo que invaden la región, la entrada de estas masas se incrementa por la presencia de ciclones tropicales (Gómez-Pompa, 1977).

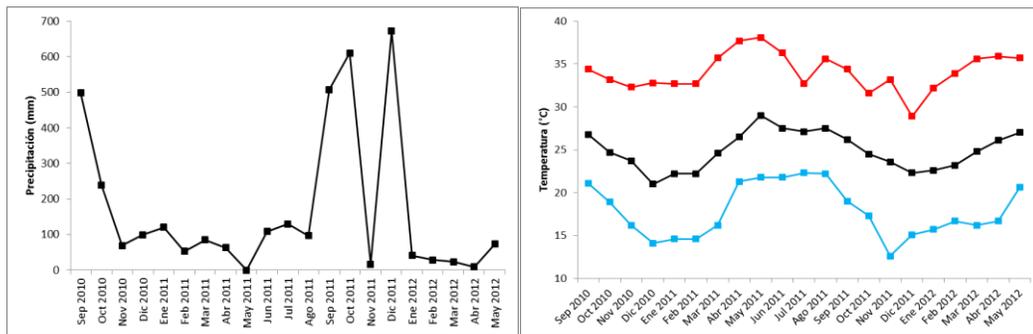
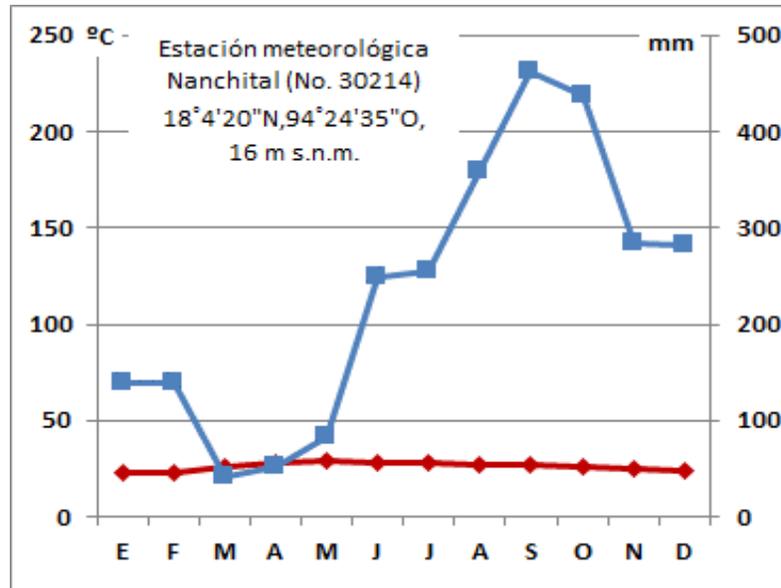


Figura 2. Arriba: Diagrama ombrotérmico (datos promedio del 1971 al 2000, obtenidos de la estación meteorológica “Nanchital”, Servicio Meteorológico Nacional, 2010), Abajo: datos de precipitación y temperatura (rojo: temperatura máxima, negro: temperatura promedio y azul: temperatura mínima) obtenidos de la estación meteorológica del Parque Ecológico Jaguarundi.

Geología: La provincia de la Llanura Costera del Golfo Sur está constituida, en su mayor parte, de la secuencia sedimentaria depositada en cuencas marinas del Terciario; las rocas que afloran cubren un lapso geocronológico que va del Jurásico Superior al Cuaternario. En Coatzacoalcos, los suelos cubren gran parte de la secuencia detrítica del Terciario, están formados por material erosionado de las rocas preexistentes, el cual se deposita en las partes bajas como relleno de valle y en el delta del río (INEGI, 1998).

Hidrología: La región hidrológica “Coatzacoalcos” corresponde a lo que geográficamente se conoce como “Vertiente del Golfo de la zona ístmica”. El río Coatzacoalcos tiene su origen en la sierra Chimapán, estado de Oaxaca, con nombre de río Corte; en sus inicios, corre por una topografía accidentada que se suaviza conforme alcanza la llanura costera del golfo, donde forma una zona de grandes escurrimientos e

inundaciones (INEGI, 1998). El gasto medio de la región hidrológica representa el 29.8% del gasto total del estado de Veracruz; el río Coatzacoalcos desplaza anualmente 18,381 millones de m³, con un gasto medio anual de 556.3 m³/s; en temporada de secas baja a 410 m³/s y durante la época de lluvias alcanza los 2,000 o 3,000 m³/s. Sus principales afluentes son: en su margen izquierda el río Calzadas y, del lado derecho, la Laguna de Pajaritos, el arroyo Teapa y el arroyo Chico (Nava y Rosas, 2008)

Suelos: En los lomeríos se encuentran principalmente suelos de tipo Acrisol y Cambisol (Siebe *et al.*, 2008). Los Acrisoles están formados a partir de calizas, lutitas y areniscas; son arcillosos, ácidos, ricos en materia orgánica pero moderados en nutrientes. Los Cambisoles están formados por calizas, conglomerados y aluviones; son ácidos, con textura de arena migajonosa a migajón arcilloso (INEGI, 1998). En las planicies de inundación hay Gleysoles e Histosoles (Siebe *et al.*, 2008); estos suelos tienen la particularidad de presentar hidromorfismo a menos de 50 cm de profundidad, lo que provoca la reducción de hierro; son suelos arcillosos, ricos en materia orgánica y que se agrietan cuando están secos (INEGI, 1998). En las terrazas dominan el Fluvisol y, al igual que en la planicie de inundación, se presenta el Gleysol; los fluvisoles están conformados por varios estratos de materiales aluviales con texturas franco-arenosas a francas y un pH fuertemente ácido. En zonas alteradas dominan los Antrosoles; éstos son relativamente pedregosos, la parte superficial se encuentra compactada, el material parental corresponde a capas de remanentes de los cortes de carreteras, presenta acumulación de materia orgánica y formación de humus tipo Mull en la superficie; los sitios tienen capacidad de aireación baja a media y un drenaje natural bueno (Siebe *et al.*, 2008).

OBJETIVOS

- 1) Elaborar un inventario de las especies leñosas del Parque Ecológico Jaguaroundi.
- 2) Definir los tipos de vegetación y asociaciones vegetales presentes en el parque, en función de la composición y abundancia de las especies leñosas.
- 3) Analizar los usos actuales y potenciales de las especies leñosas del parque.

ANTECEDENTES

Se han realizado diversos inventarios florísticos y/o estudios de la estructura de la vegetación en bosques tropicales perennifolios y subperennifolios cercanos a la zona de estudio, incluyendo el propio Parque Ecológico Jaguaroundi, entre ellos destacan:

Autor	Área	Riqueza	Formas de vida	Familias más importantes	Especies arbóreas más importantes
Vázquez-Torres (1990)	Valle de Uxpanapa, Ver. 5 ha	81 familias y 264 especies	101 árboles, 95 hierbas, 26 lianas y bejucos, 42 arbustos	Rubiaceae, Fabaceae, Orchidaceae, Piperaceae, Bromeliaceae, Acanthaceae.	Estrato superior (30 m): <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Dialium guianense</i> , <i>Bernoullia flammea</i> , <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> . Estrato medio alto (16-25m): <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Guarea glabra</i> , <i>Cymbopelaum baillonii</i> . Estrato medio bajo (9-15m): <i>Chione chiapensis</i> , <i>Psychotria simiarum</i> , <i>Quararibea yunkerii</i> , <i>Trichilia martiana</i> . Estrato bajo (4-10m): <i>Astrocaryum mexicanum</i> , <i>Bactris tricophylla</i> , <i>Rinorea hummellii</i> , <i>Zygia latifolia</i> , <i>Piper amalago</i> , <i>Faramea occidentalis</i> .
Bongers <i>et al.</i> , (1988)	Los Tuxtlas 1 ha	72 familias, 181 géneros y 292 especies	161 árboles, 27 arbustos, 10 palmas, 59 lianas, 20 hierbas, 15 sin definir las	Para árboles: Fabaceae, Moraceae, Rubiaceae y Lauraceae. Para lianas: Bignoniaceae, Malpighiaceae y Sapindaceae	Estrato superior: <i>Nectandra ambigens</i> . Estrato intermedio: <i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> . Estrato inferior: <i>Astrocaryum mexicanum</i>
Ibarra-Manríquez y Sinaca-Colín (1995, 1996a, 1996b)	Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas" 640 ha	137 familias, 543 géneros y 940 especies	301 árboles, 286 hierbas, 157 epífitas, 91 lianas, 81 trepadoras, 23 arbustos y 4 parásitas	Orchidaceae, Polypodiaceae <i>s.l.</i> , Asteraceae, Fabaceae <i>s.l.</i> y Rubiaceae.	
Guevara <i>et al.</i> (1994)	Flora y árboles remanentes en potreros de la región de "Los Tuxtlas" 80 ha	72 familias y 229 especies	79 árboles, 80 hierbas, 8 epífitas, 40 trepadoras, 21 arbustos	Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Rubiaceae, Solanaceae.	<i>Nectandra ambigens</i> , <i>Ficus yoportunensis</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Ampelocera hottlei</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Spondias radlkoferi</i> y <i>Zanthoxylum riedelianum</i> subsp. <i>kellermanii</i> .
Ramos <i>et al.</i> (2004)	Parque ecológico Jaguaroundi, Coatzacoalcos 961 ha	315 especies		Fabaceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Arecaceae	<i>Terminalia amazonia</i> , <i>Calophyllum brasiliense</i> , <i>Roupala montana</i> , <i>Dialium guianense</i> , <i>Quararibea funebris</i> , <i>Podocarpus guatemalensis</i> , <i>Pouteria campechiana</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Schefflera morototoni</i> , <i>Brosimum guianensis</i> , <i>B. alicastrum</i> ,

					<i>Vochysia hondurensis</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Quercus oleoides</i> , <i>Q. glaucescens</i>
Vázquez-Torres y Onaindia (2008)	Volcán de San Martín, Los Tuxtlas.		115 árboles		<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> , <i>Rheedia edulis</i> , <i>Sterculia mexicana</i> , <i>Pouteria torta</i> , <i>Palicourea tetragona</i> , <i>Roupala montana</i> , <i>Tapirira macrophylla</i> , <i>Ilex discolor</i> , <i>Ocotea dendrodaphne</i> , <i>Guarea grandifolia</i> , <i>Inga quaternata</i> , <i>Pouteria lucentifolia</i> , <i>Clethra macrophylla</i> , <i>Virola guatemalensis</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Alchornea latifolia</i> y <i>Dialium guianense</i>
Arroyo- Rodríguez <i>et al.</i> (2009)	Fragmentos del bosque tropical Reserva de la Biosfera "Los Tuxtlas" 4.5 ha	73 familias y 372 especies		Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> , <i>Siparuna andina</i> , <i>Croton schiedeanus</i> , <i>Vochysia guatemalensis</i> y <i>Stemmadenia donnell-smithii</i>
Ibarra- Manríquez y Cornejo- Tenorio (2010)	Bosque tropical perennifolio de México	85 familias, 338 géneros y 881 especies	881 árboles	Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Moraceae, Annonaceae, Flacourtiaceae, Myrsinaceae, Sapotaceae, Sapindaceae.	<i>Alchornea latifolia</i> , <i>Ampelocera hottlei</i> , <i>Apeiba tibourbou</i> , <i>Brosimum alicastrum</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Cecropia obtusifolia</i> , <i>Ceiba petandra</i> , <i>Cojoba arborea</i> , <i>Cymbopetalum baillonii</i> , <i>Dendropanax arboreus</i> , <i>Dialium guianense</i> , <i>Erblichia odorata</i> , <i>Ficus aurea</i> , <i>F. insípida</i> , <i>F. yoponensis</i> , <i>Guarea glabra</i> , <i>G. grandifolia</i> , <i>Guatteria anómala</i> , <i>Handroanhus guayacan</i> , <i>Heliocarpus appendiculatus</i> , <i>Licania platypus</i> , <i>L. sparsipilis</i> , <i>Lochocarpus cruentus</i> , <i>Manilkara zapota</i> , <i>Nectandra ambigens</i> , <i>Ochroma pyramidale</i> , <i>Poulsenia armata</i> , <i>Pouteria campechiana</i> , <i>Pseudolmedia glabrata</i> , <i>Quararbea funebris</i> , <i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Terminalia amazonia</i> , <i>Trema micrantha</i> , <i>Ulmus mexicana</i> , <i>Vatairea lundellii</i> y <i>Vochysia guatemalensis</i>

Diversos trabajos registran el uso que tienen las especies vegetales, desde niveles locales, en zonas cercanas a Coatzacoalcos, hasta regionales. Referencias relevantes son Caballero *et al.* (1978), Márquez-Ramírez *et al.* (1981) Chudnoff (1984), Zamora-Martínez y Hernández-Pallares (1985), Díaz-Gómez y Huerta-Crespo (1986), Echenique-Manrique y Plumptre (1990), Benítez *et al.* (2004), Lyle (2006), Mabberley (2008) y Gómez-Pompa *et al.* (2010). Particularmente, Ibarra-Manríquez *et al.* (1997) registró los usos actuales y potenciales de la flora de los Tuxtlas, Bárcenas (1995) indica las características y aptitudes de algunas maderas tropicales, y Vera (1988) menciona algunos usos de especies de árboles en la selva de los Chimalapas.

METODOLOGIA

INVENTARIO FLORÍSTICO

Entre agosto del 2010 y julio del 2011 se realizaron recorridos por todas las áreas con vegetación leñosa dentro del parque, donde se recolectaron un total de 480 ejemplares de herbario. Cada ejemplar fue determinado con ayuda de claves taxonómicas (Flora de Veracruz, Flora de Guatemala, Árboles y Arbustos de México), consultas con especialistas y la comparación con material depositado en el Herbario Nacional MEXU, revisado también por especialistas. Los ejemplares de herbario de referencia para este trabajo fueron depositados en el mismo herbario y se envió una copia a MO.

Se integró una lista florística con la siguiente información:

a) Ambiente: asociación vegetal en que se encuentra

- Bosque de *Dialium guianense*
- Bosque de *Vochysia guatemalensis*.
- Palmar.
- Bosque de *Miconia argentea* o de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii*.
- *Vegetación secundaria*. Vegetación que contiene algunos árboles remanentes y los estratos dominantes son el arbustivo o herbáceo.

b) Distribución.

- Plantas endémicas de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca.
- Plantas endémicas de los límites políticos de México.
- Plantas endémicas de Megaméxico 2: restringido a los límites biológicos del sur de México que abarcan hasta Nicaragua (Rzedowski, 1991).
- México a Centroamérica.
- Desde México, Centramérica y Sudamérica.
- Desde E.U.A. hasta Centro o Sudamérica.
- Cosmopolita: rebasa los límites del continente americano.

c) Especies consideradas en riesgo según listas de protección nacional e internacionales

- NOM-059 (SEMARNAT, 2010), que considera a las especies mexicanas en tres categorías de riesgo: "Protección especial", "Amenazadas" y en "Peligro de extinción"
- Lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2012).
- Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES, 2012)

VEGETACIÓN

Se delimitaron 16 unidades de muestreo (parcelas permanentes) de 0.25 hectáreas cada una (4 hectáreas en total), cada una de ellas en áreas de vegetación forestal homogénea, es decir con composición y fisonomía similar. Dentro de las parcelas se censaron a todos los individuos arbóreos con un Perímetro a la Altura del Pecho (PAP) mayor a 32 cm, a cada árbol se le colocó una pequeña etiqueta de aluminio con un número consecutivo para registrarlo, se midió su altura y PAP (en individuos con contrafuertes, el PAP se midió por arriba de los mismos).

CURVAS DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Para estimar la riqueza de especies arbóreas presente en el área de estudio, se elaboraron curvas de acumulación de especies con base en los estimadores no paramétricos ACE (Abundancia-Cobertura) y Chao 1, dado que ambos difieren en la definición de “especies raras”; así como el modelo paramétrico de Clench.

El estimador Chao 1 se basa en el número de especies raras (singletons y doubletons) en la muestra (Chao, 1984); su expresión es:

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

S = número de especies en una muestra,

a = número de especies que están representadas por un único individuo en esa muestra (número de “singletons”),

b = número de especies representadas por dos individuos en la muestra (número de “doubletons”).

El estimador ACE (abundancia - cobertura) se basa en las especies con 1 a 10 individuos (Chazdon *et al.*, 1998); su expresión es:

$$S_{ACE} = S_{abund} + \frac{S_{rare}}{C_{ACE}} + \frac{F_1}{C_{ACE}} \gamma_{ACE}^2$$

S_{rare} = número de especies raras (con 10 o menos individuos)

S_{abund} = número de especies abundantes (con más de 10 individuos),

F_1 = número de especies con un individuo (número de “singletons”),

$C_{ACE} = 1 - \frac{F_1}{N_{rare}}$, donde N_{rare} = número total de individuos de las especies raras,

γ_{ACE}^2 = estimación del coeficiente de variación de F_1 .

Ambos estimadores no paramétricos se obtuvieron con la ayuda del programa EstimateS Win 8.20 (Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples).

El modelo de Clench supone que la probabilidad de encontrar una nueva especie aumenta hasta un máximo, conforme se incrementa el área muestreada (Soberón y Llorente, 1993), su expresión matemática es:

$$S = \frac{a*n}{1+(b*n)}$$

S = riqueza de especies,

n = superficie muestreada,

a = riqueza de especies en una unidad de muestreo,

b = tasa de incorporación de nuevas especies

El valor esperado del número máximo de especies es $\frac{a}{b}$. Los parámetros de la función descrita se obtuvieron con la ayuda del programa STATISTICA.

CLASIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Para la clasificación de las unidades de muestreo se generó una matriz de densidad de las especies y se empleó el índice de Bray-Curtis (IBC) para obtener las medidas de similitud (Bray y Curtis, 1957), este índice es ampliamente aceptado en la ecología cuantitativa (Bloom, 1981; Herrera, 2000) y tiene la capacidad de distinguir asociaciones que difieren por la abundancia de sus especies aun cuando su composición sea similar; su expresión es:

$$IBC = 1 - \frac{\sum(x_1 - y_1)}{\sum(x_1 + y_1)}$$

x_1 = densidad de una especie en una unidad de muestreo

y_1 = densidad de la especie en otra unidad de muestreo

Para la unión de los grupos en la formación del dendrograma se utilizó el método de promedio aritmético (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean - UPGMA) (Chao *et al.*, 2005). El análisis se llevó a cabo con ayuda del programa MultiVariate Statistical Package 3.1.

DESCRIPCIÓN DE LAS ASOCIACIONES VEGETALES

Para describir la estructura de cada asociación se obtuvo la altura promedio de las especies y su valor de importancia (VI), el cual jerarquiza la dominancia de cada especie considerando los siguientes parámetros (Curtis y McIntosh, 1951):

$$VI = \text{dominancia relativa} + \text{densidad relativa} + \text{frecuencia relativa}$$

La dominancia es un estimador de la biomasa, por lo que se calculó el área basal (AB) de las especies, mediante la siguiente fórmula:

$$AB = \frac{\pi}{4} * DAP^2$$

Por lo que
$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\Sigma \text{ dominancia absoluta de todas las especies}} * 100$$

y
$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{AB \text{ de cada especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La densidad se considera como la cantidad de individuos de cada especie por unidad de área, por lo que:

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad absoluta por especie}}{\Sigma \text{ densidad absoluta de todas las especies}} * 100$$

y
$$\text{Densidad absoluta} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La frecuencia consiste en la probabilidad de encontrar una especie dada en un área determinada:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por especie}}{\Sigma \text{ frecuencia absoluta de todas las especies}} * 100$$

y
$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de unidades de muestreo donde se presenta cada especie}}{\text{Número total de unidades de muestreo}}$$

Para comparar la altura y área basal de los árboles que componen a las asociaciones vegetales, se dibujaron histogramas con la distribución de frecuencias de estos atributos. Se establecieron cinco intervalos para la altura y cuatro para el área basal.

Se trazó la densidad y área basal por hectárea de seis especies, para compararlas en las diferentes asociaciones vegetales del bosque tropical perennifolio (excluido el palmar). Estas especies fueron seleccionadas por ser indicadoras de las condiciones ambientales y estar presentes en la mayoría de las asociaciones vegetales. Tres de ellas son consideradas como pioneras: *Cecropia obtusifolia*, *Miconia argentea* y *Vochysia guatemalensis*; y las otras tres son permanentes: *Brosimum guianense*, *Dialium guianense* y *Terminalia amazonia*.

COMPLEMENTARIEDAD

Para determinar la particularidad de las asociaciones se utilizó una matriz con la presencia- ausencia de las especies en cada asociación; éstas se compararon mediante el programa EstimateS Win 8.20. Se determinó la complementariedad entre las asociaciones (Colwell y Coddington, 1994), la cual se refiere al grado de disimilitud en la composición de especies entre pares de asociaciones (Moreno, 2001), mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Complementariedad} = \frac{U_{AB}}{S_{AB}}$$

donde $S_{AB} = a + b - c$ y $U_{AB} = a + b - 2c$

S_{AB} = riqueza total para ambos sitios A y B

U_{AB} = especies únicas a cualquiera de los dos sitios

a = número de especies en el sitio A

b = número de especies en el sitio B

c = número de especies en común entre los sitios A y B

Los valores obtenidos varían de cero, cuando la composición florística entre dos asociaciones es idéntica, a uno, cuando la composición es completamente diferente (Colwell y Coddington, 1994).

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS ASOCIACIONES

Para comparar la cantidad y representatividad de las especies en cada asociación, se utilizaron los índices de Biodiversidad Taxonómica (Squeo *et al.*, 1998), de Shannon-Wiener (Magurran, 1988) y de Diversidad Verdadera (Jost, 2006).

Dado que el número de taxa es dependiente del área de muestreo, el índice de Biodiversidad Taxonómica (Squeo *et al.*, 1998) estandariza el tamaño del área y vuelve comparable el número de especies, su fórmula es:

$$\text{Índice de biodiversidad taxonómica} = \frac{\text{Número de especies}}{\text{Logaritmo natural del área (m}^2\text{)}}$$

El índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de la distribución de las especies, con base en su abundancia; adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S (número total de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988), su expresión es:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

donde: $p_i = \frac{\text{número de individuos de la especie } i}{\text{número total de individuos de todas las especies}}$

El uso del índice de Diversidad Verdadera (Jost, 2006) ha sido propuesto como una medida más adecuada para estimar la diversidad debido a que sus unidades (número efectivo de especies) conservan propiedades numéricas, como duplicación, y se vuelven comparables entre sí (Hill, 1973; Jost, 2006). Una vez calculado el índice de Shannon-Wiener, la conversión al número efectivo de especies se realizó mediante la siguiente fórmula:

$${}^1D = \exp (H')$$

USOS COMERCIALES ACTUALES Y POTENCIALES DE LAS ESPECIES LEÑOSAS (EXCEPTO USOS MEDICINALES)

Se investigaron los nombres locales, así como los usos actuales y potenciales de las especies. Esta información se obtuvo a partir de tres fuentes:

1) Información local:

Se realizaron tres recorridos por el parque, en cada uno se recurrió a un informante diferente. Dos de ellos provenían del ejido “La Cangrejera” y uno de “Rincón Grande”. Los primeros se dedicaban principalmente a pastorear ganado y cubrían muchas de sus necesidades a partir de los recursos del bosque. El último es carpintero de oficio, actualmente compra la madera que utiliza en su trabajo, sin embargo, anterior a la regulación del comercio de este recurso, se dedicaba a extraerla directamente del bosque. En estos recorridos se obtuvo información sobre los nombres de las plantas, su uso, la parte que se usa (tronco, hojas, flores, ramas) y si tiene algún valor comercial.

Además, se entrevistó a personas dedicadas a la carpintería, se visitaron locales tanto en los ejidos colindantes con el parque, como en la ciudad de Coatzacoalcos; en esta última, se visitó también una maderería de nivel industrial. Estas visitas brindaron información sobre qué maderas se comercializan a gran escala, su origen y precio.

Finalmente se realizaron recorridos en los mercados de Nanchital y Coatzacoalcos, para ubicar otros productos comerciales (presentes en los bosques de la región), su origen y sus precios.

2) Recopilación bibliográfica

Se buscaron fuentes de información, donde se mencionaran los usos y nombres locales (Caballero *et al.*, 1978; Chudnoff, 1984; Zamora-Martínez y Hernández-Pallares, 1985; Díaz-Gómez y Huerta-Crespo, 1986; Echenique-Manrique y Plumptre, 1990; Bárcenas, 1995; Ibarra-Manríquez *et al.*, 1997; Benítez *et al.*, 2004; Mabberley, 2008 y Gómez-Pompa *et al.*, 2010).

3) Mediciones de las características de las maderas

Dentro de las parcelas se colectaron virutas de madera con un taladro de Pressler, así como pequeñas muestras (cuadros de 3 x3 cm) de madera y corteza, de dos individuos de cada especie censada; las heridas en el tronco fueron selladas con cera de Campeche para evitar infecciones.

Para obtener las características de la madera, se midió su densidad, la cual se relaciona con propiedades físico-mecánicas que determinan su valor comercial (Zhang, 1994). Se utilizó el método empírico (Valencia y Vargas, 1997), donde se considera a la viruta como un cilindro perfecto y se calcula su volumen mediante la siguiente fórmula:

$$Volumen = \pi r^2 L$$

donde r = radio interior del cilindro del taladro Pressler (0.25 mm),

L = longitud de la muestra

Una vez secas las muestras, se obtuvo su peso anhidro con una balanza analítica y se empleó la siguiente ecuación:

$$Densidad = \frac{Peso\ anhidro}{Volumen}$$

Según su densidad, las especies se agruparon en tres grupos (Panshin y de Zeeuw, 1980): “madera liviana” con densidad < 0.37 g/cm³, “madera mediana” de 0.37 a 0.50 g/cm³ y “madera pesada” >0.50 g/cm³.

Se describieron también las siguientes características macroscópicas de la madera:

- Color: a partir de las claves manejadas por las Cartas de Color de Munsell,
- Lustre: es el brillo producido por el reflejo que causan los elementos que conforman la madera cuando éstos son expuesto a la luz; generalmente se debe a las infiltraciones de sustancias aceitosas o cerosas (Gonzales, 2008). Se clasificó según los criterios de Aguilar-Rodríguez *et al.* (2000) en: muy lustrosa (1), lustrosa (2), medianamente lustrosa (3), poco lustrosa (4) y sin lustre (5).
- Textura: está definida por la distribución, proporción y tamaño relativo de los elementos leñosos (Gonzales, 2008). Se clasificó según Aguilar-Rodríguez *et al.* (2000) en: muy áspera (1), áspera (2), medianamente áspera (3), fina (4) y muy fina (5).
- Grano: se aplica a la disposición que tienen los elementos xilemáticos longitudinales (vasos, fibras, traqueidas, parénquima, etc.) con respecto al eje longitudinal del tronco (Gonzales, 2008). Se

consideró la clasificación empleada por Aguilar-Rodríguez *et al.* (2000): recto (1), entrecruzado (2), irregular (3) y ondulado (4).

Con los datos anteriores se distinguieron las siguientes categorías para la situación comercial de las especies: plantas leñosas con potencial cuya comercialización debe ser estudiada, plantas leñosas que se usan (y venden) localmente, y plantas comercializadas a nivel nacional y/o internacional.

RESULTADOS

INVENTARIO FLORÍSTICO

De los 480 ejemplares recolectados, se registró un total de 326 especies, 243 géneros y 105 familias; de los cuales 221 especies son árboles y/o arbustos, 60 trepadoras (incluye enredaderas y lianas) y 45 hierbas, éstas últimas fueron excluidas del resto de los análisis, ya que fueron colectadas y determinadas con el único fin de ampliar el inventario florístico del parque (sobre todo en cuanto a su pteridoflora) (cuadro 1)

Cuadro 1. Número de familias, géneros y especies de cada tipo de hábito

HÁBITO	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Árboles y arbustos	59	158	221
Trepadoras	27	47	60
Hierbas	33	39	45

En la forma de vida arbórea y arbustiva, una familia pertenece a la división Polypodiophyta (Cyatheaceae), otra a Pinophyta (Podocarpaceae) y el resto a Magnoliophyta; de éstas, las familias mejor representadas son: Fabaceae (27 especies), Rubiaceae (19), Melastomataceae (13), Moraceae (12), Malvaceae (11) y Piperaceae (10), que en conjunto contienen al 41.6% de las especies.

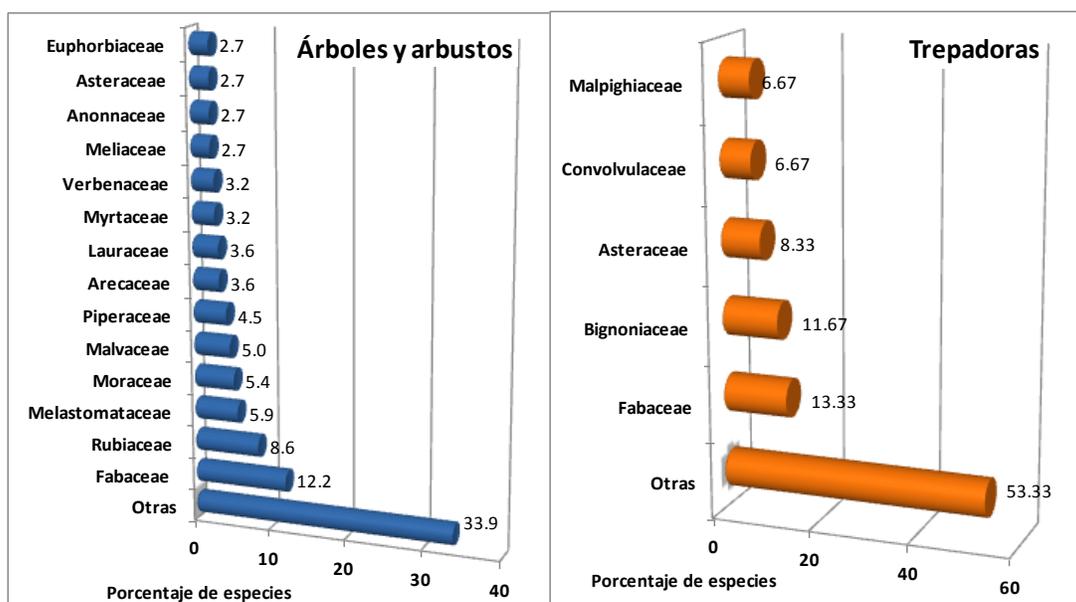


Figura 3. Familias mejor representadas por forma de vida.

De las plantas trepadoras, tres familias están dentro de Polypodiophyta (Dryopteridaceae, Lomariopsidaceae, Schizaeaceae) y el resto son Magnoliophyta, entre las que destacan: Fabaceae (8

especies), Bignoniaceae (7), Asteraceae (5), Convolvulaceae (4) y Malpighiaceae (4), las cuales representan el 46.7% de las especies con esta forma de vida (figura 3).

En cuanto a su distribución, la figura 4 muestra que la mayor parte de las especies tienen una amplia distribución hacia el sur del país, principalmente hasta Centroamérica y Centro-Sudamérica, (con el 23 y 56% respectivamente). También destacan las pertenecientes a Megaméxico 2, es decir, aquellas que sobrepasan los límites políticos de México pero se restringen a los límites biológicos (norte de Nicaragua) según Rzedowski (1991).

Por el contrario, son muy escasas las especies introducidas, cosmopolitas y de amplia distribución en América. De igual manera, son pocas las endémicas de México (límites políticos) pero con amplia distribución dentro del país y las endémicas del sureste mexicano como: *Andira galeottiana*, *Inga sinacae*, *Pithecellobium furcatum*, *Piper lapathifolium*, *Piper nitidum* y *Chiococca coriacea*.

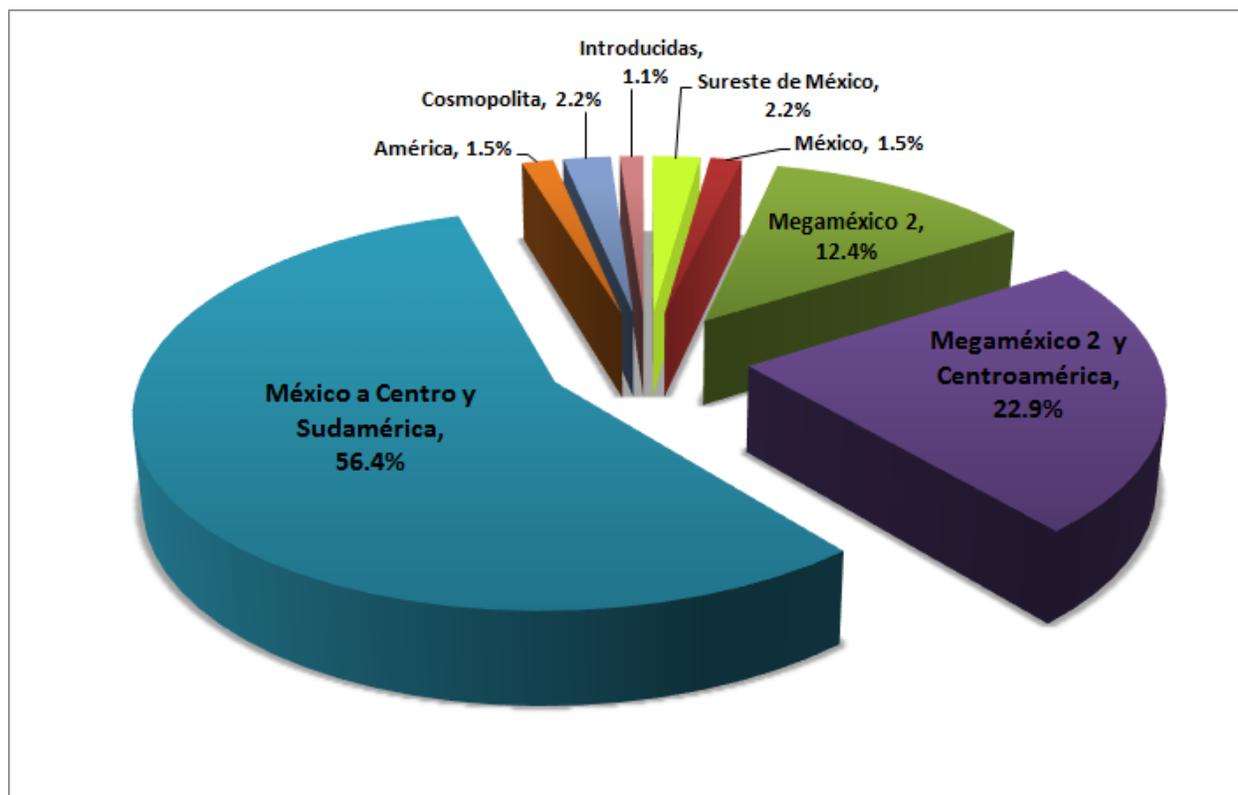


Figura 4. Porcentaje de las especies presentes en cada tipo de distribución

A partir del listado florístico, se encontró que 17 especies presentes en el parque ecológico están consideradas en alguna categoría de riesgo por organismos nacionales e/o internacionales. A nivel nacional, siete especies están presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos en protección especial, cuatro amenazadas y una en peligro de extinción. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza incluye a nueve especies en su lista roja (IUCN, 2012): dos en la categoría de “baja preocupación”, dos de “bajo riesgo”, cuatro como “vulnerables” y una “en peligro”. La Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Flora y Fauna (CITES, 2012) presenta a dos especies dentro del Apéndice II y una en el Apéndice III (cuadro 2).

Cuadro 2. Especies consideradas en riesgo por la NOM-059 (SEMARNAT,2010): Pr=Protección especial, A=Amenazada, P=Peligro de extinción; IUCN (2012): LC=baja preocupación, LR=riesgo bajo, V=vulnerable, E=en peligro; y CITES (2012)

Espece	NOM-059	IUCN 2012	CITES 2012
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll. Arg.		LR	
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	A		
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.		LR	
<i>Cedrela odorata</i> L.	Pr	V	Apéndice III
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	A		
<i>Coccoloba montana</i> Standl.		V	
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin			Apéndice II
<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin			Apéndice II
<i>Cymbopetalum baillonii</i> R.E. Fr.		V	
<i>Dalbergia glomerata</i> Hemsl.		V	
<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	A		
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>strigosa</i> (Willd.) B.L. Rob.		LC	
<i>Ormosia isthmensis</i> Standl.	Pr		
<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.		LC	
<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Sm.	A		
<i>Trichilia breviflora</i> S.F. Blake & Standl.		E	
<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex Record	P		

RIQUEZA DE ESPECIES

Se censaron 1,617 individuos de árboles con un DAP > 10 cm, correspondientes a 113 especies, en una superficie de 4 hectáreas. Los modelos no paramétricos ACE y Chao 1, estiman una riqueza de 127.6 y

128.1 especies, respectivamente. El modelo paramétrico de Clench (a/b) supone la presencia de 147.6 especies. Estos análisis muestran que el censo realizado, cubre entre el 76 y 88% del total de las especies estimadas dentro del área de estudio (cuadro 3, figura 5).

Cuadro 3. Riqueza estimada de acuerdo con modelos ACE y Chao 1 (no paramétricos) y modelo de Clench (paramétrico) con sus parámetros de las funciones a y b , y coeficiente de determinación r^2 .

Modelo	Número de especies estimada
ACE	127.63
Chao 1	128.07
Modelo de Clench	147.61
a	25.53709
b	0.173002
r^2	0.997

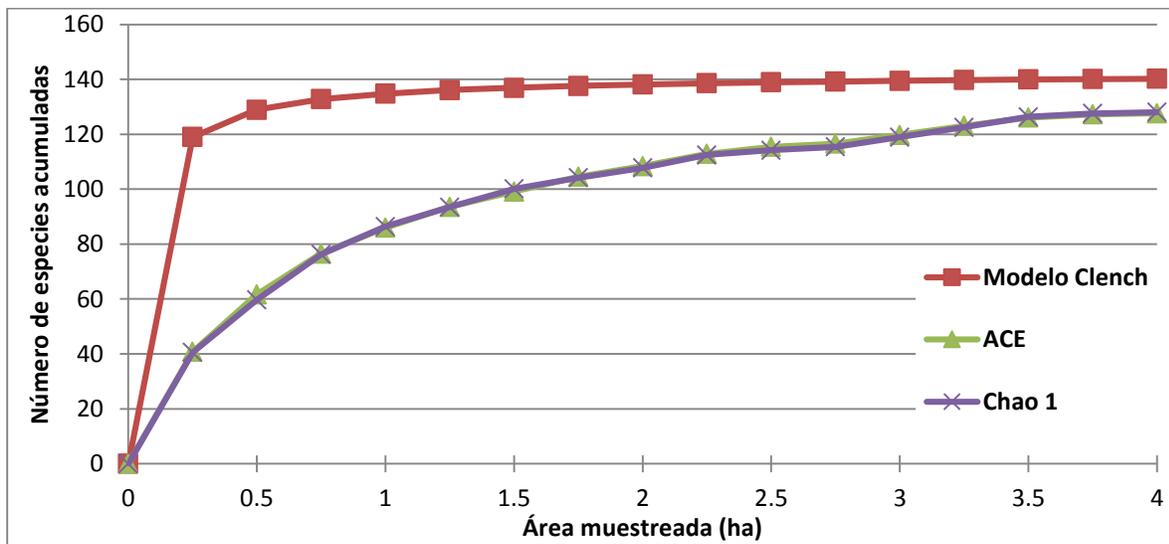


Figura 5. Curvas de acumulación de especies

De acuerdo con la clasificación efectuada con el índice de similitud de Bray-Curtis y la unión de grupos por promedios aritméticos (UPGMA), a un nivel de corte de 70% de similitud, se distinguen cinco asociaciones vegetales (figura 6). Una de ellas corresponde al tipo de vegetación de Palmar y las otras cuatro al bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1986) o selva alta o mediana subperennifolia (Miranda y Hernández, 1963).

Las asociaciones encontradas son:

- 1) Palmar de *Attalea*
- 2) Bosque de *Trichilia havanensis*-*Heliocarpus donnellsmithii*
- 3) Bosque de *Vochysia guatemalensis*
- 4) Bosque de *Miconia argentea*
- 5) Bosque de *Dialium guianense*

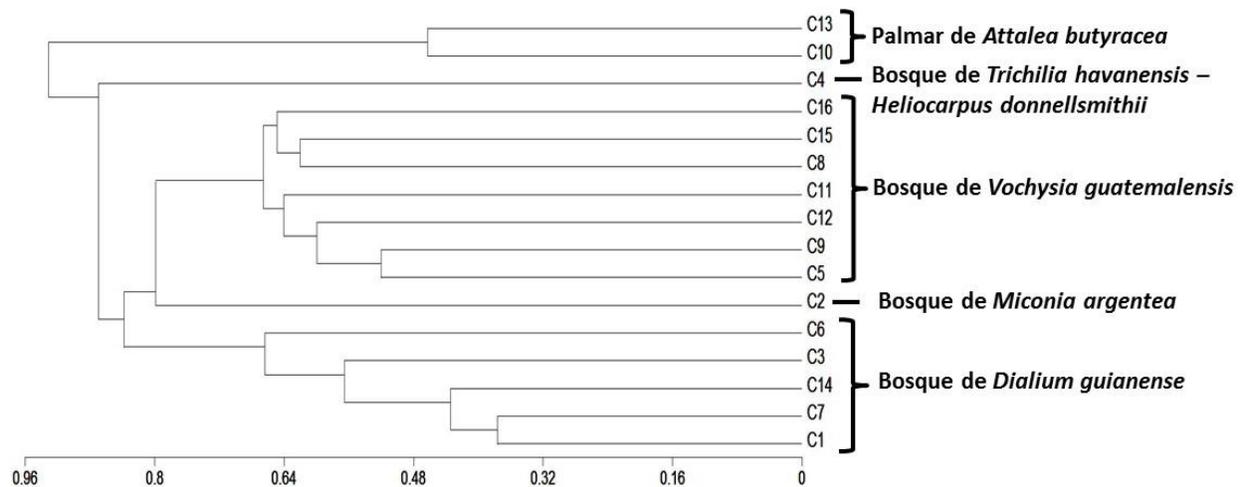


Figura 6. Asociaciones vegetales reconocidas en la zona de estudio a un nivel de corte del 70%.



Figura 7. Ubicación de las 16 unidades de muestreo. Unidades correspondientes al bosque de *Dialium guianense* (color verde), bosque de *Miconia argentea* (amarillo), bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* (color rosa), bosque de *Vochysia guatemalensis* (color azul) y palmar (color rojo)

DESCRIPCIÓN DE LAS ASOCIACIONES VEGETALES

1) Palmar de *Attalea butyracea*.

Esta asociación se encuentra en dos pequeños parches, uno en el extremo suroeste (camino rumbo a Nanchital) y otro hacia el norte (pasando la laguna) del parque (figura 7). Estos parches están limitados por vegetación secundaria, ya sea pastizales inducidos o acahuals jóvenes, en áreas propensas a inundaciones o incendios.

La estructura del dosel arbóreo es simple y uniforme, ya que sólo se distinguen dos estratos: el más alto (de 9 a 15 m) es dominado por *Attalea butyracea* (VI=158). En ocasiones se presentan otros árboles de manera escasa que interrumpen la monotonía del palmar, como *Vochysia guatemalensis*, *Brosimum guianense* y *Ficus aurea* (las tres con VI=5).

El estrato bajo (menor a los 9 m) es más rico en especies, en él sobresalen algunas especies consideradas como pioneras, *Cupania glabra* (VI=13), *Tabernaemontana alba*, *Cecropia obtusifolia* (VI=12 cada una), *Trichilia havanensis* (VI=10), *Cochlospermum vitifolium* (VI=9), *Croton billbergianus* y *Palicourea tetragona* (VI=7), entre otros (cuadro 4).

Cuadro 4. Valores absolutos y relativos de la densidad (D), área basal (AB) y frecuencia (F), altura promedio (Alt) y valor de importancia (VI) de las especies presentes en el palmar de *Attalea butyracea*

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Attalea butyracea</i>	9.67	236.00	24.81	1.00	63.44	86.13	8.00	157.57
<i>Cupania glabra</i>	7.96	24.00	0.84	0.50	6.45	2.92	4.00	13.37
<i>Tabernaemontana alba</i>	5.88	24.00	0.54	0.50	6.45	1.86	4.00	12.32
<i>Cecropia obtusifolia</i>	7.33	8.00	0.42	1.00	2.15	1.46	8.00	11.61
<i>Trichilia havanensis</i>	8.00	14.00	0.62	0.50	3.76	2.15	4.00	9.91
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	8.50	12.00	0.43	0.50	3.23	1.49	4.00	8.72
<i>Croton billbergianus</i>	7.00	8.00	0.34	0.50	2.15	1.19	4.00	7.34
<i>Palicourea tetragona</i>	6.00	10.00	0.15	0.50	2.69	0.52	4.00	7.20
<i>Bursera simaruba</i>	8.00	6.00	0.07	0.50	1.61	0.25	4.00	5.87
<i>Pouteria campechiana</i>	7.00	4.00	0.05	0.50	1.08	0.18	4.00	5.25
<i>Inga sinacae</i>	8.00	2.00	0.14	0.50	0.54	0.50	4.00	5.04
<i>Ficus insipida</i>	7.00	2.00	0.05	0.50	0.54	0.17	4.00	4.71
<i>Nectandra lundellii</i>	5.00	2.00	0.05	0.50	0.54	0.16	4.00	4.70
<i>Piscidia piscipula</i>	7.00	2.00	0.05	0.50	0.54	0.16	4.00	4.70
<i>Schefflera morototoni</i>	7.00	2.00	0.04	0.50	0.54	0.14	4.00	4.68
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7.00	2.00	0.04	0.50	0.54	0.12	4.00	4.66

<i>Critonia daleoides</i>	5.00	2.00	0.03	0.50	0.54	0.12	4.00	4.66
<i>Vochysia guatemalensis</i>	15.00	2.00	0.03	0.50	0.54	0.10	4.00	4.64
<i>Brosimum guianense</i>	9.00	2.00	0.02	0.50	0.54	0.09	4.00	4.62
<i>Ficus crocata</i>	7.00	2.00	0.02	0.50	0.54	0.08	4.00	4.62
<i>Genipa americana</i>	6.00	2.00	0.02	0.50	0.54	0.08	4.00	4.61
<i>Ficus aurea</i>	9.00	2.00	0.02	0.50	0.54	0.06	4.00	4.60
<i>Andira galeottiana</i>	6.00	2.00	0.02	0.50	0.54	0.06	4.00	4.60
TOTAL		372.00	28.80	12.50	100.00	100.00	100.00	300.00

2) Bosque de *Trichilia havanensis*-*Heliocarpus donnellsmithii*.

Se encuentra de manera escasa y es difícil de delimitar dentro del parque, usualmente se presenta entre los límites de áreas que fueron totalmente desmontadas y que actualmente están ocupadas por senderos o pastizales, y zonas cubiertas por acahuales más viejos.

En esta asociación, la densidad y el tamaño de los individuos arbóreos son muy bajos, se distinguen tres estratos de árboles, el más alto (entre 17 y 19 m de altura) está representado por individuos aislados de *Spondias radlkoferi* (VI= 15) y *Sapium nitidum* (VI=12).

El segundo estrato (de 9 a 16 m) presenta varias especies reconocidas como pioneras, destacan *Trichilia havanensis* (VI=45), *Vochysia guatemalensis* (VI=36), *Andira galeottiana* (VI=23), *Cecropia obtusifolia*, *Cochlospermum vitifolium* (VI=17 cada una), *Pouteria reticulata* (VI=15), *Miconia argentea* (VI=14) y *Cordia stenoclada* (VI=11).

El estrato más bajo (menor a los 9 m) presenta pocas especies; entre las más importantes se encuentra *Heliocarpus donnellsmithii* (VI=45), y con menor importancia *Piscidia piscipula* (VI=12), *Coccoloba barbadensis* (VI=10), *Nectandra lundellii*, *Cupania glabra* y *Trichospermum grewiifolium* (VI=9 cada una) (cuadro 5).

Cuadro 5. Valores absolutos y relativos de la densidad (D), área basal (AB) y frecuencia (F), altura promedio (Alt) y valor de importancia (VI) de las especies presentes en el bosque de *Trichilia havanensis*-*Heliocarpus donnellsmithii*

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Trichilia havanensis</i>	9.43	28.00	2.31	1.00	16.28	25.55	6.25	48.08
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i>	7.92	48.00	0.96	1.00	27.91	10.67	6.25	44.83
<i>Vochysia guatemalensis</i>	14.00	16.00	1.83	1.00	9.30	20.26	6.25	35.81
<i>Andira galeottiana</i>	12.00	8.00	1.08	1.00	4.65	11.99	6.25	22.89
<i>Cecropia obtusifolia</i>	13.00	8.00	0.54	1.00	4.65	5.93	6.25	16.83

<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10.00	8.00	0.51	1.00	4.65	5.64	6.25	16.54
<i>Pouteria reticulata</i>	16.00	8.00	0.34	1.00	4.65	3.77	6.25	14.67
<i>Spondias radlkoferi</i>	17.00	8.00	0.33	1.00	4.65	3.61	6.25	14.51
<i>Miconia argentea</i>	13.50	8.00	0.29	1.00	4.65	3.23	6.25	14.13
<i>Piscidia piscipula</i>	4.50	8.00	0.10	1.00	4.65	1.07	6.25	11.98
<i>Sapium nitidum</i>	18.00	4.00	0.29	1.00	2.33	3.18	6.25	11.76
<i>Cordia stenoclada</i>	12.00	4.00	0.20	1.00	2.33	2.26	6.25	10.83
<i>Coccoloba barbadensis</i>	4.00	4.00	0.11	1.00	2.33	1.23	6.25	9.80
<i>Nectandra lundellii</i>	6.00	4.00	0.06	1.00	2.33	0.69	6.25	9.27
<i>Cupania glabra</i>	6.50	4.00	0.05	1.00	2.33	0.56	6.25	9.14
<i>Trichospermum grewiiifolium</i>	8.00	4.00	0.03	1.00	2.33	0.36	6.25	8.94
TOTAL		172.00	9.03	16.00	100.00	100.00	100.00	300.00

3) Bosque de *Vochysia guatemalensis*

Esta asociación cubre una amplia superficie en el parque y está rodeada por senderos, tanto para peatones como automóviles, por otros acahuales más jóvenes y por el bosque tropical perennifolio conservado.

Presenta algunos individuos que sobresalen del dosel, con una altura mayor de los 30 m (*Pachira aquatica*). En un piso más bajo (de 17 a 24 m) se encuentran, con menor importancia en esta asociación, *Ocotea* sp. (VI=3) y *Zuelania guidonia* (VI=1), así como algunos individuos de *Vochysia guatemalensis* y *Schefflera morototoni*.

En el estrato con alturas entre 9 a 16 m destaca *Vochysia guatemalensis* (VI= 76), especie dominante de esta asociación, principalmente por su densidad y área basal. También se encuentran, con menor importancia, *Miconia argentea* (VI=13), *Alchornea latifolia* (VI=12), *Dendropanax arboreus*, *Pouteria reticulata*, *Xylopia frutescens* (VI=8), *Attalea butyracea*, *Pachira aquatica*, *Cecropia obtusifolia* y *Pouteria campechiana* (VI=6), entre otras.

El estrato más bajo, con menos de 9 m, incluye a *Guatteria amplifolia* (VI=9), *Lacistema aggregatum* (VI=7), *Matayba oppositifolia*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba montana*, *Ilex* sp. (VI=6) y *Nectandra salicifolia*, *Piscidia piscipula* (VI=4) (cuadro 6). En una pequeña área del sureste del parque, el estrato bajo de esta asociación está dominado por *Quercus oleoides*

Cuadro 6. Valores absolutos y relativos de la densidad (D), área basal (AB) y frecuencia (F), altura promedio (Alt) y valor de importancia (VI) de las especies presentes en el bosque de *Vochysia guatemalensis*

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Vochysia guatemalensis</i>	13.85	107.33	12.39	1.00	25.93	45.87	3.90	75.69
<i>Miconia argentea</i>	9.24	22.00	0.94	1.00	5.31	3.48	3.90	12.69
<i>Alchornea latifolia</i>	10.20	18.67	1.43	0.67	4.51	5.30	2.60	12.41
<i>Guatteria amplifolia</i>	7.06	15.33	0.55	0.83	3.70	2.04	3.25	8.99
<i>Dendropanax arboreus</i>	9.35	13.33	0.83	0.50	3.22	3.07	1.95	8.24
<i>Pouteria reticulata</i>	9.05	12.00	0.37	1.00	2.90	1.37	3.90	8.16
<i>Xylopia frutescens</i>	11.18	15.33	0.39	0.67	3.70	1.46	2.60	7.76
<i>Lacistema aggregatum</i>	7.58	10.67	0.20	0.83	2.58	0.76	3.25	6.58
<i>Matayba oppositifolia</i>	8.98	12.00	0.57	0.33	2.90	2.13	1.30	6.32
<i>Bursera simaruba</i>	8.67	7.33	0.35	0.83	1.77	1.30	3.25	6.32
<i>Attalea butyracea</i>	12.35	7.33	0.75	0.33	1.77	2.79	1.30	5.86
<i>Pachira aquatica</i>	9.55	11.33	0.46	0.33	2.74	1.69	1.30	5.73
<i>Coccoloba montana</i>	7.85	5.33	0.48	0.67	1.29	1.78	2.60	5.67
<i>Cecropia obtusifolia</i>	10.02	11.33	0.26	0.50	2.74	0.97	1.95	5.65
<i>Pouteria campechiana</i>	10.48	6.00	0.41	0.67	1.45	1.52	2.60	5.56
<i>Ilex</i> sp.	8.61	9.33	0.35	0.50	2.25	1.31	1.95	5.51
<i>Coccoloba barbadensis</i>	9.33	4.00	0.65	0.50	0.97	2.40	1.95	5.32
<i>Schefflera morototoni</i>	14.81	6.67	0.50	0.33	1.61	1.84	1.30	4.75
<i>Brosimum guianense</i>	10.48	7.33	0.23	0.50	1.77	0.85	1.95	4.57
<i>Nectandra salicifolia</i>	7.20	8.00	0.33	0.33	1.93	1.23	1.30	4.46
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.25	4.00	0.17	0.67	0.97	0.65	2.60	4.21
<i>Piscidia piscipula</i>	7.63	3.33	0.20	0.67	0.81	0.75	2.60	4.16
<i>Trichospermum grewiiifolium</i>	12.50	8.00	0.16	0.33	1.93	0.59	1.30	3.82
<i>Albizia tomentosa</i>	9.45	7.33	0.38	0.17	1.77	1.39	0.65	3.81
<i>Spondias radlkoferi</i>	8.72	3.33	0.27	0.50	0.81	1.01	1.95	3.77
<i>Palicourea tetragona</i>	6.33	4.00	0.06	0.50	0.97	0.23	1.95	3.15
<i>Cymbopetalum baillonii</i>	11.75	3.33	0.22	0.33	0.81	0.80	1.30	2.90
<i>Terminalia amazonia</i>	8.25	4.67	0.11	0.33	1.13	0.39	1.30	2.81
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	12.33	2.00	0.09	0.50	0.48	0.34	1.95	2.77
<i>Cupania glabra</i>	9.00	4.00	0.10	0.33	0.97	0.37	1.30	2.64
<i>Ocotea</i> sp.	18.50	1.33	0.45	0.17	0.32	1.65	0.65	2.62
<i>Turpinia occidentalis</i>	8.88	5.33	0.16	0.17	1.29	0.59	0.65	2.52
<i>Piper sanctum</i>	4.75	2.00	0.14	0.33	0.48	0.53	1.30	2.31
Rubiaceae sp. 1	6.00	1.33	0.14	0.33	0.32	0.53	1.30	2.15
Especie 1	6.60	3.33	0.17	0.17	0.81	0.64	0.65	2.09
<i>Roupala montana</i>	7.00	2.00	0.07	0.33	0.48	0.25	1.30	2.03
<i>Ternstroemia tepezapote</i>	6.50	1.33	0.11	0.33	0.32	0.40	1.30	2.02
<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i>	9.25	2.00	0.05	0.33	0.48	0.18	1.30	1.97
<i>Allophylus psilospermus</i>	8.00	1.33	0.07	0.33	0.32	0.27	1.30	1.89
<i>Ormosia isthmensis</i>	9.38	2.67	0.14	0.17	0.64	0.53	0.65	1.83

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	6.58	4.00	0.05	0.17	0.97	0.20	0.65	1.81
<i>Andira galeottiana</i>	10.00	2.00	0.17	0.17	0.48	0.64	0.65	1.77
<i>Hirtella triandra</i>	7.00	1.33	0.04	0.33	0.32	0.13	1.30	1.76
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	8.00	1.33	0.03	0.33	0.32	0.13	1.30	1.75
<i>Ficus americana</i>	10.50	1.33	0.21	0.17	0.32	0.77	0.65	1.74
<i>Rinorea guatemalensis</i>	10.67	2.00	0.08	0.17	0.48	0.29	0.65	1.42
<i>Abarema idiopoda</i>	10.50	1.33	0.06	0.17	0.32	0.21	0.65	1.18
<i>Cordia stenoclada</i>	9.50	1.33	0.06	0.17	0.32	0.21	0.65	1.18
<i>Tabernaemontana alba</i>	7.00	1.33	0.05	0.17	0.32	0.18	0.65	1.15
<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	10.50	1.33	0.05	0.17	0.32	0.17	0.65	1.14
<i>Tabernaemontana arborea</i>	9.50	1.33	0.03	0.17	0.32	0.11	0.65	1.08
<i>Faramea occidentalis</i>	6.00	1.33	0.02	0.17	0.32	0.08	0.65	1.05
<i>Ficus insipida</i>	9.00	0.67	0.06	0.17	0.16	0.23	0.65	1.04
<i>Dialium guianense</i>	8.50	1.33	0.01	0.17	0.32	0.05	0.65	1.02
<i>Byrsonima crassifolia</i>	8.00	0.67	0.05	0.17	0.16	0.18	0.65	0.99
Especie 2	6.50	0.67	0.04	0.17	0.16	0.15	0.65	0.96
<i>Ceiba pentandra</i>	11.00	0.67	0.04	0.17	0.16	0.14	0.65	0.95
<i>Xylosma panamensis</i>	4.00	0.67	0.03	0.17	0.16	0.10	0.65	0.91
<i>Compsooneura sprucei</i>	8.00	0.67	0.02	0.17	0.16	0.08	0.65	0.89
<i>Zygia unifoliolata</i>	7.00	0.67	0.02	0.17	0.16	0.08	0.65	0.89
<i>Nectandra</i> sp. (cf. <i>N. reticulata</i>)	10.00	0.67	0.02	0.17	0.16	0.07	0.65	0.88
<i>Sapium nitidum</i>	12.00	0.67	0.02	0.17	0.16	0.06	0.65	0.87
<i>Zuelania guidonia</i>	18.00	0.67	0.02	0.17	0.16	0.06	0.65	0.87
Especie 3	6.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.05	0.65	0.86
Especie 4	6.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.05	0.65	0.86
<i>Siparuna thecaphora</i>	8.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.05	0.65	0.86
<i>Croton billbergianus</i>	8.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.04	0.65	0.85
<i>Ficus aurea</i>	6.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.85
<i>Miconia prasina</i>	7.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.84
<i>Posoqueria latifolia</i>	9.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.84
<i>Calophyllum brasiliense</i>	9.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.84
Especie 5	8.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.84
<i>Licaria peckii</i>	7.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.03	0.65	0.84
<i>Critonia daleoides</i>	4.50	0.67	0.01	0.17	0.16	0.02	0.65	0.83
<i>Bixa orellana</i>	8.00	0.67	0.01	0.17	0.16	0.02	0.65	0.83
<i>Cyathea myosuroides</i>	3.00	0.67	0.00	0.17	0.16	0.01	0.65	0.82
TOTAL		414.00	27.00	25.67	100.00	100.00	100.00	300

4) Bosque de *Miconia argentea*

Esta asociación también es difícil de delimitar, en general se encuentra en los límites del bosque de *Vochysia* y de otros acahuals más jóvenes. Su acceso es sencillo por los senderos de exploración dentro del parque.

De manera general, su estructura es uniforme y su composición simple. Se distinguen tres estratos, el más alto (20 m) está representado por algunos individuos aislados de *Vochysia guatemalensis* (VI=9). En el segundo estrato (de 9 a 16 m) destaca *Miconia argentea* (VI=67), acompañada de otras especies menos importantes como *Attalea butyracea* (VI=29), *Xylopia frutescens* (VI=22), *Cupania glabra* (VI=15), *Ficus aurea*, *Cecropia obtusifolia* (VI=13), *Pouteria campechiana* (VI=9), *Ternstroemia tepezapote* (VI=8), entre otras. El estrato más bajo (menos de 9 m) está ocupado por *Gutteria amplifolia* (VI=13), *Siparuna thecaphora* (VI=11), *Coccoloba barbadensis* (VI=6), *Cinnamomum triplinerve*, *Dendropanax arboreus* (VI=5) y otras especies (cuadro 7).

Cuadro 7. Valores absolutos y relativos de la densidad (D), área basal (AB) y frecuencia (F), altura promedio (Alt) y valor de importancia (VI) de las especies presentes en el bosque de *Miconia argentea*

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Miconia argentea</i>	11.13	152.00	6.77	1.00	33.63	29.30	3.70	66.64
<i>Attalea butyracea</i>	13.20	20.00	4.72	1.00	4.42	20.41	3.70	28.54
<i>Xylopia frutescens</i>	10.71	68.00	0.84	1.00	15.04	3.65	3.70	22.39
<i>Coccoloba montana</i>	13.00	16.00	2.03	1.00	3.54	8.80	3.70	16.04
<i>Cupania glabra</i>	12.88	32.00	1.00	1.00	7.08	4.32	3.70	15.10
<i>Gutteria amplifolia</i>	7.00	28.00	0.76	1.00	6.19	3.31	3.70	13.21
<i>Ficus aurea</i>	12.00	4.00	1.95	1.00	0.88	8.46	3.70	13.05
<i>Cecropia obtusifolia</i>	10.57	28.00	0.60	1.00	6.19	2.60	3.70	12.50
<i>Siparuna thecaphora</i>	5.75	16.00	0.92	1.00	3.54	3.97	3.70	11.21
<i>Pouteria campechiana</i>	12.50	16.00	0.41	1.00	3.54	1.76	3.70	9.01
<i>Vochysia guatemalensis</i>	20.00	4.00	1.01	1.00	0.88	4.39	3.70	8.98
<i>Ternstroemia tepezapote</i>	10.00	8.00	0.58	1.00	1.77	2.49	3.70	7.97
<i>Coccoloba barbadensis</i>	5.00	4.00	0.26	1.00	0.88	1.14	3.70	5.73
<i>Zuelania guidonia</i>	16.00	4.00	0.18	1.00	0.88	0.78	3.70	5.37
<i>Spondias radlkoferi</i>	15.00	4.00	0.18	1.00	0.88	0.77	3.70	5.36
Especie 5	15.00	4.00	0.15	1.00	0.88	0.66	3.70	5.24
<i>Cecropia peltata</i>	12.00	4.00	0.12	1.00	0.88	0.53	3.70	5.11
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	8.00	4.00	0.12	1.00	0.88	0.52	3.70	5.11
<i>Dendropanax arboreus</i>	8.00	4.00	0.09	1.00	0.88	0.38	3.70	4.97
<i>Nectandra lundellii</i>	12.00	4.00	0.08	1.00	0.88	0.36	3.70	4.95
<i>Bursera simaruba</i>	10.00	4.00	0.07	1.00	0.88	0.30	3.70	4.89
<i>Schefflera morototoni</i>	12.00	4.00	0.05	1.00	0.88	0.23	3.70	4.82

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
Rubiaceae sp.	6.00	4.00	0.05	1.00	0.88	0.23	3.70	4.82
<i>Licaria peckii</i>	6.00	4.00	0.04	1.00	0.88	0.17	3.70	4.76
<i>Matayba oppositifolia</i>	7.00	4.00	0.04	1.00	0.88	0.16	3.70	4.75
<i>Ormosia isthmensis</i>	8.00	4.00	0.04	1.00	0.88	0.16	3.70	4.75
<i>Albizia tomentosa</i>	5.00	4.00	0.04	1.00	0.88	0.16	3.70	4.75
TOTAL		452.00	23.10	27.00	100.00	100.00	100.00	300.00

5) Bosque de *Dialium guianense*

Este bosque es de difícil acceso, ya que carece de senderos peatonales cercanos y no colinda con pastizales ni con áreas deforestadas; se encuentra inmerso en zonas de pendientes mayores o con cárcavas formadas por escurrimientos de agua, lo cual restringió su uso para las actividades agropecuarias que se llevaron a cabo en la zona, antes del establecimiento del parque.

Su estructura es la más compleja de todas las asociaciones, ya que es difícil establecer alguna especie como dominante, dada la cercanía entre los valores de importancia y el bajo valor de la especie con mayor importancia en la asociación (*Dialium guianense*, VI=34). Se pueden distinguir varios estratos de árboles o establecerse como un continuo: el más alto, va de los 33 a los 38 m, está representado por *Ceiba pentandra* (VI=6) y algunos individuos muy aislados de *Dialium guianense* y *Terminalia amazonia* (VI=16). Estos últimos también pueden ocupar un piso más bajo (entre los 25 y 30 m), junto con *Brosimum guianense* (VI=27), *Pouteria campechiana* (VI=11) y *Bursera simaruba* (VI=3).

Entre los 17 y 24 m están presentes *Dialium guianense* (VI=34), *Terminalia amazonia* (VI=16), *Brosimum alicastrum* (VI=7), *Pterocarpus rohrii*, *Bursera simaruba* (VI=3), *Attalea butyracea* (VI=2), *Calophyllum brasiliense*, *Posoqueria latifolia* y *Vatairea lundellii* (VI=1 cada una).

En una altura que va de los 9 a los 16 m destacan *Brosimum guianense* (VI=27), *Pouteria reticulata* (VI=22), *P. campechiana*, *Turpinia occidentalis* (VI=11), *Guatteria amplifolia*, *Cecropia obtusifolia* (VI=10), *Vochysia guatemalensis* (VI=8), *Dendropanax arboreus* (VI=7), *Cymbopetalum baillonii* (VI=6), *Cinnamomum triplinerve*, *Xylopia frutescens*, *Nectandra lundellii*, *Castilla elastica* y *Tabernaemontana arborea* (VI=4), entre otras.

Debajo de los 9 m se encuentran *Compsonera sprucei* (VI= 18), *Rinorea guatemalensis* (VI=6), *Siparuna thecaphora* (VI=4), *Guarea glabra*, *Cyathea myosuroides* (VI=3), *Miconia prasina* (VI=2), *Ocotea dendrodaphne*, *Ormosia isthmensis*, *Erythroxylum macrophyllum*, *Trophis mexicana*, *Tabernaemontana alba* e *Inga pavoniana* (VI=1)

Cuadro 9. Valores absolutos y relativos de la densidad (D), área basal (AB) y frecuencia (F), altura promedio (Alt) y valor de importancia (VI) de las especies presentes en el bosque de *Dialium guianense*

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Dialium guianense</i>	21.52	40.00	5.22	1.00	8.94	21.68	3.47	34.10
<i>Brosimum guianense</i>	15.34	55.20	2.69	1.00	12.34	11.15	3.47	26.97
<i>Pouteria reticulata</i>	16.41	32.80	2.78	1.00	7.33	11.56	3.47	22.37
<i>Compsonera sprucei</i>	8.52	48.00	0.81	1.00	10.73	3.36	3.47	17.57
<i>Terminalia amazonia</i>	20.79	7.20	2.69	0.80	1.61	11.16	2.78	15.55
<i>Pouteria campechiana</i>	16.42	16.00	0.98	1.00	3.58	4.05	3.47	11.10
<i>Turpinia occidentalis</i>	10.67	22.40	0.51	1.00	5.01	2.11	3.47	10.59
<i>Guatteria amplifolia</i>	9.02	18.40	0.63	1.00	4.11	2.61	3.47	10.19
<i>Cecropia obtusifolia</i>	12.93	20.00	0.51	1.00	4.47	2.11	3.47	10.06
<i>Vochysia guatemalensis</i>	14.35	7.20	0.87	0.80	1.61	3.63	2.78	8.02
<i>Dendropanax arboreus</i>	11.18	14.40	0.41	0.60	3.22	1.71	2.08	7.01
<i>Schefflera morototoni</i>	16.16	10.40	0.23	1.00	2.33	0.97	3.47	6.77
<i>Brosimum alicastrum</i>	16.58	8.00	0.68	0.60	1.79	2.83	2.08	6.70
<i>Rinorea guatemalensis</i>	8.02	13.60	0.21	0.60	3.04	0.88	2.08	6.01
<i>Cymbopetalum baillonii</i>	14.79	8.80	0.28	0.80	1.97	1.15	2.78	5.90
<i>Ceiba pentandra</i>	38.00	0.80	1.14	0.20	0.18	4.75	0.69	5.63
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	10.44	7.20	0.13	0.60	1.61	0.55	2.08	4.25
<i>Xylopia frutescens</i>	10.00	7.20	0.08	0.60	1.61	0.34	2.08	4.03
<i>Siparuna thecaphora</i>	8.88	7.20	0.24	0.40	1.61	0.98	1.39	3.98
<i>Nectandra lundellii</i>	11.25	4.00	0.04	0.80	0.89	0.18	2.78	3.85
<i>Nectandra sp. (cf. N. reticulata)</i>	8.00	6.40	0.16	0.40	1.43	0.67	1.39	3.49
<i>Castilla elastica</i>	13.96	5.60	0.20	0.40	1.25	0.82	1.39	3.46
<i>Tabernaemontana arborea</i>	14.67	3.20	0.16	0.60	0.72	0.65	2.08	3.45
<i>Lacistema aggregatum</i>	10.00	4.00	0.04	0.60	0.89	0.16	2.08	3.13
<i>Allophylus psilospermus</i>	10.00	2.40	0.07	0.60	0.54	0.28	2.08	2.90
Malvaceae sp.	15.29	5.60	0.23	0.20	1.25	0.95	0.69	2.89
<i>Guarea glabra</i>	9.00	7.20	0.12	0.20	1.61	0.48	0.69	2.79
<i>Pterocarpus rohrii</i>	20.25	2.40	0.20	0.40	0.54	0.82	1.39	2.75
<i>Bursera simaruba</i>	18.50	1.60	0.20	0.40	0.36	0.85	1.39	2.59
<i>Cyathea myosuroides</i>	4.67	7.20	0.06	0.20	1.61	0.24	0.69	2.55
<i>Guarea grandifolia</i>	9.67	3.20	0.10	0.40	0.72	0.42	1.39	2.53
<i>Clarisia biflora</i>	11.67	4.80	0.17	0.20	1.07	0.69	0.69	2.46
<i>Poulsenia armata</i>	13.75	2.40	0.10	0.40	0.54	0.43	1.39	2.36
<i>Ocotea sp.</i>	9.00	3.20	0.04	0.40	0.72	0.17	1.39	2.28
<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	13.25	2.40	0.08	0.40	0.54	0.32	1.39	2.25

	Valores absolutos (1 ha)				Valores relativos			VI
	Alt	D	AB (m ²)	F	D	AB	F	
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> subsp. <i>kellermanii</i>	11.50	2.40	0.03	0.40	0.54	0.11	1.39	2.04
<i>Inga sinacae</i>	13.00	1.60	0.02	0.40	0.36	0.10	1.39	1.85
<i>Garcinia macrophylla</i>	11.00	1.60	0.02	0.40	0.36	0.07	1.39	1.82
<i>Miconia prasina</i>	9.00	1.60	0.02	0.40	0.36	0.06	1.39	1.81
Especie 5	13.67	2.40	0.10	0.20	0.54	0.40	0.69	1.63
<i>Attalea butyracea</i>	17.00	1.60	0.13	0.20	0.36	0.54	0.69	1.59
<i>Ilex</i> sp.	15.00	0.80	0.17	0.20	0.18	0.69	0.69	1.56
<i>Miconia schlechtendalii</i>	13.00	2.40	0.03	0.20	0.54	0.12	0.69	1.35
<i>Palicourea tetragona</i>	9.33	2.40	0.02	0.20	0.54	0.09	0.69	1.32
<i>Vatairea lundellii</i>	18.00	0.80	0.09	0.20	0.18	0.36	0.69	1.23
<i>Ocotea dendrodaphne</i>	6.50	1.60	0.03	0.20	0.36	0.14	0.69	1.20
<i>Alchornea latifolia</i>	9.50	1.60	0.03	0.20	0.36	0.12	0.69	1.17
<i>Rollinia</i> sp.	12.00	0.80	0.06	0.20	0.18	0.26	0.69	1.13
<i>Calophyllum brasiliense</i>	18.00	0.80	0.06	0.20	0.18	0.23	0.69	1.11
<i>Matayba oppositifolia</i>	20.00	0.80	0.03	0.20	0.18	0.14	0.69	1.01
<i>Sloanea medusula</i>	14.00	0.80	0.03	0.20	0.18	0.11	0.69	0.98
<i>Pouteria durlandii</i>	11.00	0.80	0.02	0.20	0.18	0.08	0.69	0.95
<i>Ormosia isthmensis</i>	8.00	0.80	0.02	0.20	0.18	0.08	0.69	0.95
<i>Ficus apollinaris</i>	14.00	0.80	0.02	0.20	0.18	0.07	0.69	0.94
<i>Zanthoxylum caribeum</i>	15.00	0.80	0.02	0.20	0.18	0.06	0.69	0.94
<i>Ficus pertusa</i>	10.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.06	0.69	0.93
<i>Arachnothryx buddleioides</i>	13.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.06	0.69	0.93
<i>Trichospermum grewiifolium</i>	12.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.05	0.69	0.93
<i>Pouteria sapota</i>	15.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.04	0.69	0.92
<i>Aegiphila deppeana</i>	13.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.04	0.69	0.91
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	7.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.04	0.69	0.91
<i>Trophis mexicana</i>	6.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.04	0.69	0.91
<i>Tabernaemontana alba</i>	6.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.03	0.69	0.91
<i>Posoqueria latifolia</i>	18.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.03	0.69	0.91
<i>Eugenia aeruginea</i>	9.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.03	0.69	0.90
<i>Inga pavoniana</i>	8.00	0.80	0.01	0.20	0.18	0.03	0.69	0.90
<i>Machaerium isadelphum</i>		0.80	0.00	0.20	0.18	0.00	0.69	0.87
TOTAL		447.20	24.07	28.80	100.00	100.00	100.00	300.00

AREA BASAL Y ALTURA DE LAS ASOCIACIONES VEGETALES

Al comparar las clases de altura entre las asociaciones vegetales (figura 8), se observa que el palmar tiene la estructura vertical más simple, ya que todos sus individuos se establecen solamente en dos clases.

El bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* y de *Miconia argentea* presentan una complejidad ligeramente mayor, ya que llegan a presentar algunos árboles que alcanzan una tercera clase de altura (entre 17 y 24 m), aunque la mayor parte de los individuos sigan siendo más bajos, sobre todo en el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii*.

El bosque de *Vochysia guatemalensis* y el bosque de *Dialium guianense* presentan hasta cinco estratos, el de altura intermedia presenta la mayor cantidad de individuos, los dos estratos más altos contienen pocos árboles de las especies de *Ceiba petandra*, *Dialium guianense* y *Terminalia amazonia*. Esta estructura permite el desarrollo de diferentes ambientes para otras formas de vida, como las epífitas (donde destacan las orquídeas y las aráceas) y herbáceas que crecen en el sotobosque, entre las que destacan gran variedad de palmas, helechos y cícadas (ausentes o muy escasas en el resto de las asociaciones).

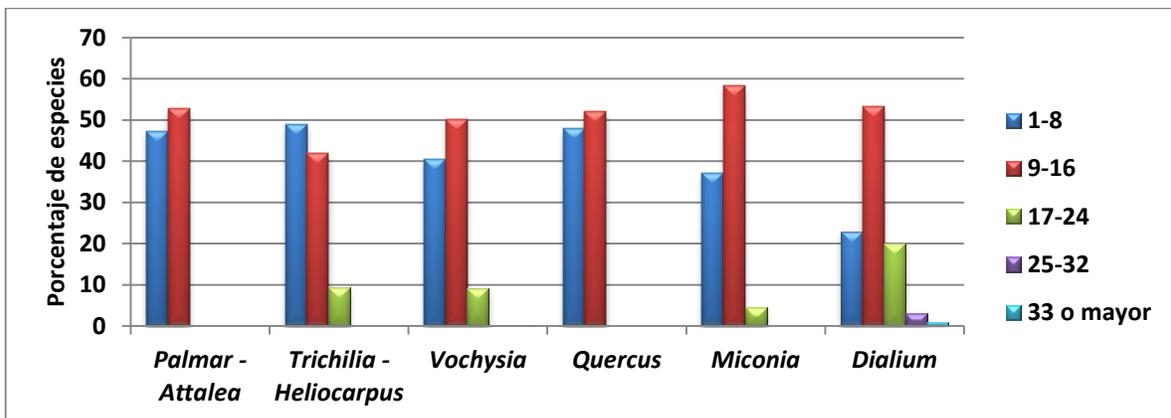


Figura 8. Distribución del porcentaje de especies según la altura (m) en las diferentes asociaciones vegetales

Con respecto a la estructura horizontal, se observa que el bosque de *Miconia argentea* es el más uniforme, con todos sus troncos de grosor semejante. El palmar presenta una alta densidad de individuos gruesos, los cuales corresponden principalmente a *Attalea butyracea*. El resto de las asociaciones presentan una distribución similar, siendo más abundantes los individuos delgados que los gruesos.

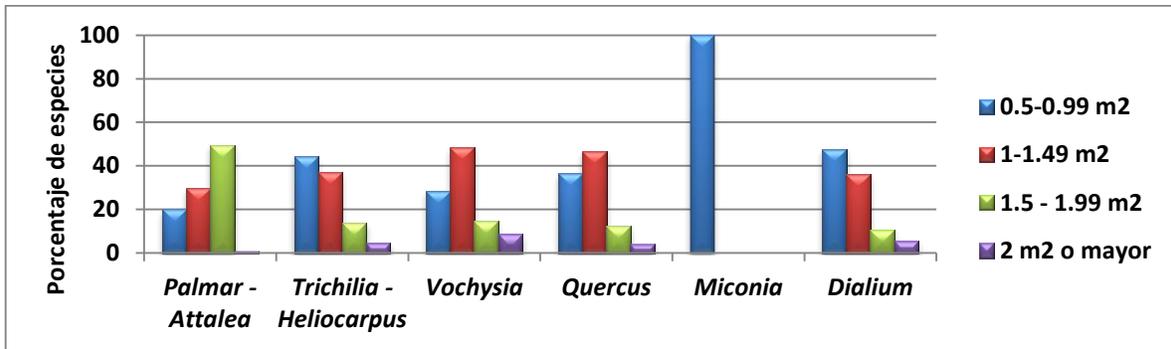


Figura 9. Distribución del porcentaje de especies según el área basal (m²) en las diferentes asociaciones vegetales

ESPECIES INDICADORAS

Brosimum guianense, *Dialium guianense* y *Terminalia amazonia*, especies consideradas como permanentes del bosque tropical perennifolio, están ausentes en el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* y bosque de *Miconia argentea*; en el bosque de *Vochysia guatemalensis* se presentan con una densidad y área basal bajas, mientras que en el bosque de *Dialium guianense* ambas características aumentan (figura 10, 11).

Por el contrario, *Cecropia obtusifolia*, *Miconia argentea* y *Vochysia guatemalensis* consideradas como pioneras, se distribuyen en todas las asociaciones, sólo *Miconia argentea* está ausente en el bosque de *Dialium guianense* y presenta su pico más alto en el bosque donde es dominante. *Cecropia obtusifolia* tiene una mayor densidad en el bosque de *Miconia argentea*, aunque su área basal no se presenta de la misma manera que su densidad, ya que esta última se mantiene prácticamente constante en todas las asociaciones. *Vochysia guatemalensis* aunque presente en prácticamente todo el parque llega a dominar en algunos sitios.

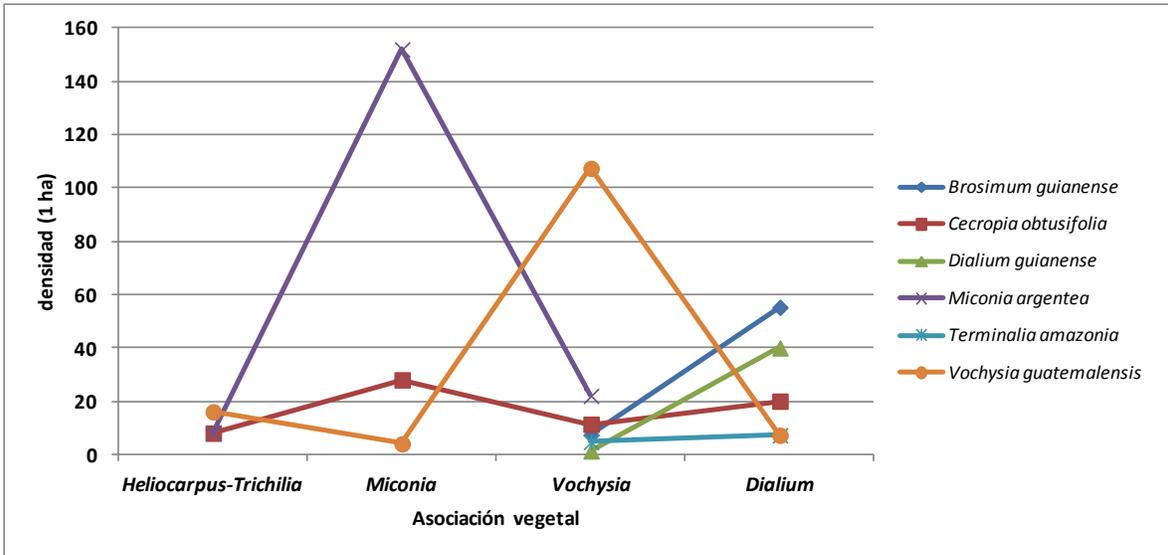


Figura 10. Número de individuos por hectárea de seis especies indicadoras en las diferentes asociaciones vegetales

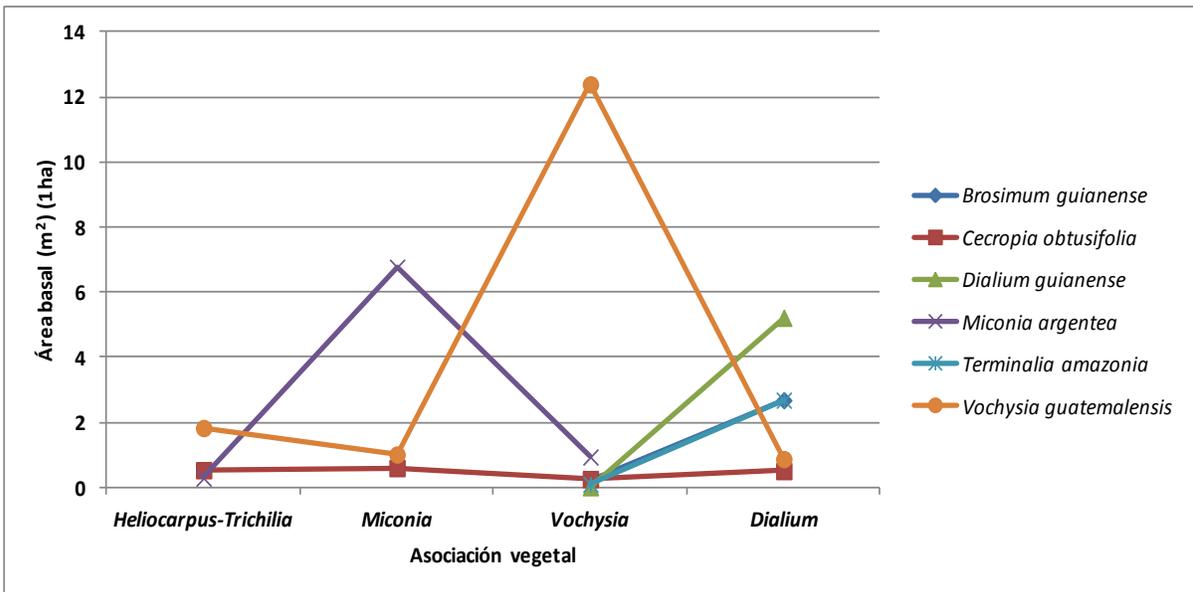


Figura 11. Área basal (m²) por hectárea, seis especies indicadoras en las diferentes asociaciones vegetales

COMPLEMENTARIEDAD

El bosque de *Dialium guianense* tiene el valor más alto en complementariedad (87%); entre sus especies únicas se encuentran algunos árboles pequeños, propios del sotobosque, como *Aegiphila deppeana*, *Arachnothryx buddleioides*, *Clarisia biflora*, *Erythroxylum macrophyllum*, *Eugenia aeruginea*, *Garcinia macrophylla*, *Guarea glabra*, *G. grandifolia*, *Malvaceae sp.*, *Miconia schlechtendalii*, *Ocotea dendrodaphne*, *Poulsenia armata*, *Pouteria sapota*, *Pterocarpus rohrii*, *Rollinia sp.*, *Sloanea medusula* y otras especies arbóreas que pueden alcanzar grandes tallas como *Brosimum alicastrum*, *Castilla elastica*, *Ficus apollinaris*, *F. pertusa*, *Ilex sp.*, *Inga pavoniana*, *Pouteria durlandii*, *Trophis mexicana*, *Vatairea lundellii* y *Zanthoxylum riedelianum* subsp. *kellermanii*. Esta asociación tiene la mayor similitud con los bosques de *Vochysia guatemalensis* y de *Miconia argentea*, con el 27 y 16% respectivamente.

El bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* tiene una complementariedad promedio del 85%, todas sus especies se comparten con al menos otra asociación. La mayor similitud la tiene con el palmar (23%), mientras que el bosque de *Dialium guianense* es el más diferente (6%).

La complementariedad promedio del palmar de *Attalea butyracea* es del 84%, sus especies únicas son *Ficus crocata* y *Genipa americana*. Comparte un mayor número de especies con el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* (23% de similitud), y el más diferente es el bosque de *Dialium guianense* (12%).

El bosque de *Miconia argentea* presenta una complementariedad del 83.5%, tiene una especie única: *Cecropia peltata*. La asociación que más se le parece es el bosque de *Vochysia guatemalensis* (24%) y la que más difiere es el bosque de *Dialium guianense* (16%).

La asociación con menor complementariedad es el bosque de *Vochysia guatemalensis* (82%), sus especies únicas son *Bixa orellana*, *Faramea occidentalis*, *Ficus americana*, *Hirtella triandra*, *Lonchocarpus luteomaculatus*, *Nectandra salicifolia*, *Pachira aquatica*, *Piper sanctum*, *Pleuranthodendron lindenii*, *Roupala montana*, *Xylosma panamensis* y *Zygia unifoliolata*. Tiene una mayor similitud con el bosque de *Dialium guianense* y el acahual de *Miconia argentea* con el 27 y 24% de similitud respectivamente, el más diferente es el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* (14%).

La complementariedad promedio entre todas las asociaciones vegetales presentes en el parque ecológico es de 0.852.

Cuadro 10. Complementariedad entre las asociaciones vegetales a nivel de especie.
 Complementariedad promedio (recuadros grises), complementariedad (zona superior, con número de especies únicas entre parentésis), similitud (parte inferior, con número de especies comunes entre paréntesis)

Promedio total 0.852	Palmar de <i>Attalea</i>	<i>Trichilia - Heliocarpus</i>	<i>Vochysia</i>	<i>Miconia</i>	<i>Dialium</i>
Palmar de <i>Attalea</i>	0.841	0.769 (30)	0.828 (82)	0.820 (41)	0.878 (79)
<i>Trichilia - Heliocarpus</i>	0.231 (9)	0.85	0.859 (79)	0.837 (36)	0.940 (78)
<i>Vochysia</i>	0.172 (17)	0.141 (13)	0.816	0.757 (78)	0.727 (104)
<i>Miconia</i>	0.180 (9)	0.163 (7)	0.243 (25)	0.835	0.840 (79)
<i>Dialium</i>	0.122 (11)	0.060 (5)	0.273 (39)	0.160 (15)	0.867

BIODIVERSIDAD

SIMILITUD

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS ASOCIACIONES

De acuerdo al índice de biodiversidad taxonómica (cuadro 11), el bosque de *Vochysia guatemalensis* y de *Dialium guianense* presentan el mayor número de especies arbóreas por unidad de área (7.9 y 7.1 especies por m² respectivamente), mientras que el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* y el palmar poseen solamente 2 y 2.7 especies por m², respectivamente.

En el índice de Shannon se invierte el orden de las asociaciones más diversas, siendo la más alta el bosque de *Dialium guianense* (3.40), seguido por una escasa diferencia del bosque de *Vochysia guatemalensis* (3.37); las asociaciones menos diversas son el palmar (1.62) y el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* (2.4).

Al tratar el número efectivo de especies, se puede entender que el bosque de *Dialium guianense* tiene 0.7 especie más que el bosque de *Vochysia guatemalensis*, lo triple de especies que los bosques de *Miconia argentea* y de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* y seis veces más especies que el palmar.

Cuadro 11. Especies observadas, índice de biodiversidad taxonómica, índice de Shannon-Wiener y número efectivo de especies en cada asociación vegetal

	Palmar Attalea	Trichilia - Heliocarpus	Vochysia	Miconia	Dialium
Número de especies observada (S)	23	16	76	27	67
Índice de Biodiversidad Taxonómica (S/lnA)	2.70	2.00	7.90	3.50	7.10
Índice de Shannon-Wiener (H')	1.62	2.40	3.37	2.46	3.40
Número efectivo de especies (eH')	5.05	10.98	29.22	11.69	29.90

USOS ACTUALES Y POTENCIALES (EXCEPTO USOS MEDICINALES)

Del total de las especies colectadas en el Parque Ecológico Jaguarundi, 157 especies (56% del total) fueron reconocidas por las personas entrevistadas; de éstas 132 corresponden a árboles y/o arbustos (60% del total de especies con esta forma de vida) y 25 a plantas trepadoras (42% del total de especies con esta forma de vida).

De las 157 especies con uso etnobotánico, 127 (81%) son reconocidas con un nombre común por las personas de las localidades adyacentes al parque y 126 (80%) tienen algún uso. En la figura 12 se observa que el más común, es el uso de la madera, con cerca del 50%, ya sea para construcción, muebles o postería; en este rubro destaca el comercio por vendedores particulares o en el mercado local. A nivel nacional e internacional se vende *Aspidosperma megalocarpon*, *Schefflera morototoni*, *Calophyllum brasiliense* y *Cedrela odorata*; las dos últimas son apreciadas como maderas preciosas. Sin embargo, durante las entrevistas a las madererías, éstas refieren que en ocasiones el recurso está decretado en veda, por lo que se recurre a su importación; y cuando se encuentra disponible a nivel nacional, es comprado a otros estados u otras regiones de Veracruz, ya que en Coatzacoalcos y sus alrededores, no existe el cultivo de estas especies. De hecho, la industria maderera de esta ciudad se basa en la comercialización de pino, proveniente de los bosques templados de Veracruz y Puebla, y en menor escala, de maderas tropicales, traídas principalmente de Sudamérica.

El uso de tipo comestible también tiene su mayor efecto a nivel local, ya que en algunas ocasiones el producto no se comercializa y sólo se consume a nivel familiar, como el tallo de *Geonoma interrupta* o los frutos de *Thevetia ahouai*, *Garcinia macrophylla*, *Hirtella racemosa*, *Muntingia calabura* y *Coccoloba barbadensis*. En los mercados locales se encuentran los frutos de *Dialium guianense* (paquí), *Inga pavoniana* e *I. sinacae* (ambas conocidas como guatope) y *Pouteria campechiana* (zapote de niño).

A nivel local y nacional se produce y comercializa *Byrsonima crassifolia* (nanche) y *Bixa orellana* (achiote), mientras que a nivel internacional se comercializa, aunque no necesariamente se exporta desde México, *Carica papaya* (papaya), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Piper auritum* (hoja santa) y *Pouteria sapota* (mamey). Al igual que en el caso de las maderas, los mercados de Nanchital y Coatzacoalcos obtienen estos frutos de otras partes de México como Chiapas, Tabasco y Campeche (excepto el nanche, paquí, guatope y sapote de niño, las cuales se obtienen de la región), ya que localmente no existe su producción. Entre las especies que se consumen en otras localidades pero no son usadas en las comunidades adyacentes al parque se encuentran *Poulsenia armata* y *Guazuma ulmifolia*.

En cuanto a la leña, ésta se comercializa únicamente a nivel local, a veces por personas que la recolectan del bosque y la pasan vendiendo a las casas o la llevan al tianguis, en éste último también se vende el carbón, normalmente traído de otras regiones de México.

Las plantas usadas como ornamento son pocas; la mayor parte de ellas son introducidas y se venden en los mercados locales, tales como *Allamanda cathartica* e *Ixora coccinea* (ambas no nativas de México), y a nivel nacional se encuentra *Lantana camara*; otras tantas son obtenidas directamente del bosque por las personas de las localidades cercanas para ser sembradas en sus casas o para venderlas en un comercio ambulante. Existen varias especies nativas con potencial para ser utilizadas con este fin, como especies de hábito trepador de la familia Bignoniaceae y Convolvulaceae, y arbustos o árboles pequeños de las familias Acanthaceae y Rubiaceae.

Entre los usos graficados en la categoría de “varios”, se encuentra el hule, obtenido de *Manilkara zapota* y comercializado a nivel nacional, aunque en Coatzacoalcos tampoco se realice su producción; como cerca viva se emplea *Bursera simaruba* y *Pachira aquatica*, en ocasiones comercializadas a nivel local.

Destaca también el número de especies que tienen potencial para producir pulpa para papel y que son relativamente comunes en la zona de estudio, como *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus donnellsmithii*, *Pachira aquatica*, *Spondias radlkoferi* y *Trema micrantha*. Otras especies pueden ser utilizadas como leña, por ejemplo: *Coccoloba barbadensis*, *Eugenia acapulcensis*, *Guarea glabra*, *Senna multijuga*, *Trichilia havanensis*, *T. martiana*, entre otras.

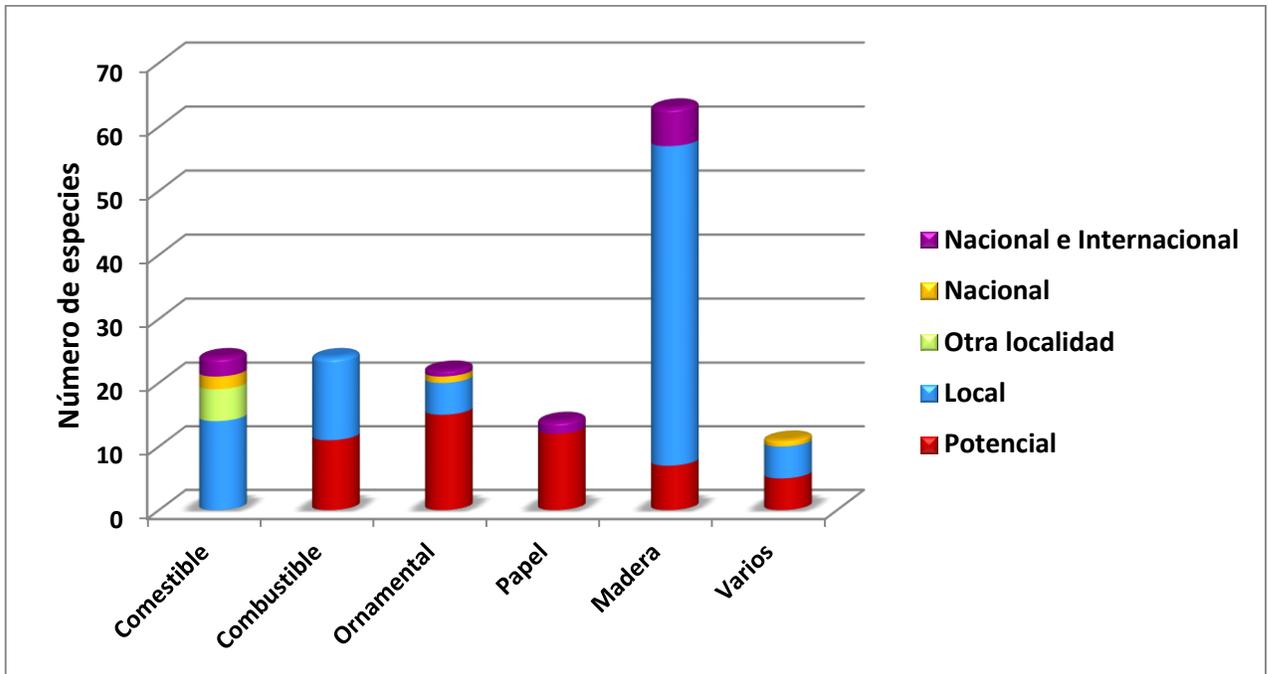


Figura 12. Número de especies por tipo de uso y nivel de comercialización de cada uno

En cuanto a las características de las maderas, seis especies presentan maderas livianas (densidad igual o menor a 0.36 g/cm^3), de éstas, solamente dos presentan algún uso de tipo maderable: *Poulsenia armata* y *Cecropia obtusifolia*; cuya madera tiene características macroscópicas y de densidad similares a las de *Trichospermum grewiifolium*.

Se encontraron 17 especies con maderas medianas (densidad de 0.37 a 0.50 g/cm^3), en este grupo se encuentran *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax arboreus* y *Schefflera morototoni* comercializadas por la industria maderera dentro y fuera del país; de acuerdo a las características macroscópicas de sus maderas, *Cecropia peltata* y *Sapium nitidum* son parecidas a *B. simaruba*. La madera de *Cedrela odorata* es muy similar a la de *Cordia stenoclada*. *Ceiba pentandra* y *Vochysia guatemalensis* también tienen maderas similares; sin embargo, estas especies presentaron elevada variación en sus características macroscópicas. *Dendropanax arboreus* es parecido a *Compsonaura sprucei* y *Spondias radlkoferi*, esta última con una forma de crecimiento más semejante a la especie comercializada (cuadro 12).

Las maderas pesadas (densidad mayor a 0.50 g/cm^3) estuvieron presentes en 68 especies. Entre las de importancia comercial se encuentran *Aspidosperma megalocarpon*, *Dialium guianense*, *Brosimum alicastrum* y *Calophyllum brasiliense*. Todas ellas tienen semejanza con otras especies, algunas utilizadas localmente y otras que carecen de reporte sobre su uso (cuadro 12).

Cuadro 12. Algunas especies maderables con valor comercial a nivel nacional e/o internacional (madereras), de interés local y potencial. Las maderas con similitudes en densidad y características macroscópicas (color, lustre, textura y grano) se colocan en el mismo renglón.

Especies con valor comercial (madereras)	Especies con valor comercial a nivel local	Especies con potencial
MADERAS LIVIANAS		
<i>Poulsenia armata</i>		
	<i>Cecropia obtusifolia</i>	<i>Trichospermum grewiifolium</i>
MADERAS MEDIANAS		
<i>Bursera simaruba</i>		<i>Cecropia peltata</i> <i>Sapium nitidum</i>
<i>Cedrela odorata</i>		<i>Ceiba pentandra</i> <i>Cordia stenoclada</i> <i>Vochysia guatemalensis</i>
<i>Dendropanax arboreus</i>		<i>Compsonera sprucei</i> <i>Spondias radlkoferi</i>
<i>Schefflera morototoni</i>		
MADERAS PESADAS		
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> <i>Dialium guianense</i>	<i>Brosimum guianense</i> <i>Pouteria campechiana</i>	<i>Garcinia macrophylla</i> <i>Genipa americana</i> <i>Ormosia isthmensis</i>
	<i>Andira galeottiana</i> <i>Cupania glabra</i>	<i>Coccoloba montana</i> <i>Faramea occidentalis</i>
<i>Brosimum alicastrum</i>		<i>Miconia argentea</i>
<i>Calophyllum brasiliense</i>		<i>Cinnamomum triplinerve</i> <i>Cordia alliodora</i>
	<i>Guarea grandifolia</i> <i>Hirtella triandra</i>	<i>Licaria peckii</i> <i>Luehea speciosa</i>
	<i>Lacistema aggregatum</i> <i>Nectandra lundellii</i> <i>Pachira aquatica</i> <i>Tabernaemontana alba</i> <i>Trichilia havanensis</i> <i>Trichilia martiana</i> <i>Xylopia frutescens</i>	<i>Inga pavoniana</i> <i>Miconia prasina</i> <i>Ficus insipida</i>

DISCUSIÓN

INVENTARIO FLORÍSTICO

Se estima que el estado de Veracruz alberga 6,869 especies de plantas con flor (Villaseñor, 2003) y 557 helechos y licopodios (Tejero-Díez *et al.*, 2011), de éstas 2,704 especies son árboles o arbustos y 550 son bejucos (Castillo-Campos *et al.*, 2010). Por lo anterior, el Parque Ecológico Jaguaroundi resguarda el 8.27% de las especies arbóreas o arbustivas y el 10.9% de los bejucos de Veracruz, en tan solo el 0.013% del territorio estatal (961 ha), considerando las 7,242,007 ha que mide la entidad (Castillo-Campos *et al.*, 2010).

En un estudio preliminar Ramos *et al.* (2008) enlistaron 315 especies de plantas, incluyendo todas las formas de vida. En cuanto a los árboles y arbustos, este trabajo aporta 126 especies que no estaban enlistadas por Ramos *et al.*, (2008), coinciden 88 taxas y siete tienen nomenclatura diferente; para las plantas trepadoras, este trabajo aporta 44 especies y otras 16 coinciden con el listado previo.

Las familias mejor representadas en el parque son semejantes a lo encontrado en otras áreas con bosque tropical perennifolio o subcaducifolio del sur de México, como en la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas (Ibarra-Manríquez y Sinaca-Colín 1995, 1996a, 1996b; Arroyo-Rodríguez *et al.*, 2009); tal es el caso de Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae. En cuanto a las plantas trepadoras, Linares (2001) destaca a las familias mejor representadas en Colombia, donde coinciden Fabaceae, Bignoniaceae, Asteraceae, Sapindaceae y Malpighiaceae.

De acuerdo a su distribución, se observa que la mayor parte de la flora se comparte con Centro y Sudamérica, Rzedowski (1986) afirma que algunos de estos elementos son abundantes en la vegetación secundaria, pero también existen en las comunidades clímax, como por ejemplo *Dialium guianense* y *Terminalia amazonia*. Castillo-Campos *et al.* (2005) registran que el bosque tropical perennifolio es uno de los tipos de vegetación que concentran la mayor riqueza de especies endémicas del estado de Veracruz, con 52 especies, de las cuales 27 son árboles, arbustos o trepadoras, de éstos solo *Inga sinacae* fue registrada en este estudio; aunque Pérez *et al.* (2005) también la reportan para el estado de Tabasco.

De las seis especies endémicas del sureste mexicano (*Andira galeottiana*, *Chiococca coriacea*, *Inga sinacae*, *Pithecellobium furcatum*, *Piper lapathifolium* y *Piper nitidum*), cinco fueron encontradas de manera escasa en el bosque de *Dialium guianense* y dos en los bosques en recuperación, esto aumenta la importancia de conservación de la zona, ya que plantas propias de la vegetación original y con distribución restringida, tienen dificultad para poblar hábitats fuertemente alterados (Butaye *et al.*, 2001). Por el contrario, las tres especies introducidas o no nativas registradas en el inventario (*Allamanda cathartica*, *Ixora coccinea* y *Phoenix dactylifera*), están fuera de la zona boscosa, habitan

lugares totalmente secundarios y algunas fueron intencionalmente colocadas en las orillas de los caminos.

ESPECIES EN RIESGO

En cuanto a las especies consideradas bajo un grado de amenaza, nueve de las 17 enlistadas por normas nacionales e internacionales, habitan en el bosque de *Dialium guianense*, el resto se distribuye en los bosques de *Vochysia guatemalensis*, *Miconia argentea* y *Trichilia havanensis* – *Heliocarpus donnellsmithii* (cuadro 2, apéndice I y II). Las listas de protección contemplan las especies de maderas preciosas, algunas palmas de importancia ornamental e incluso, la CITES (2012), regula el comercio de los helechos arborescentes, extraídos para ornamento y por el maquiage de sus troncos (Tejero-Díez *et al.*, 2011). La presencia de especies cuyo estado de conservación es vulnerable (en diferentes grados), es otro factor que motiva la importancia del Parque Ecológico Jaguaroundi, como resguardo de la biodiversidad del estado.

RIQUEZA DE ESPECIES

La cuantificación de la riqueza de especies de la flora arbórea del Parque Ecológico Jaguaroundi alcanzó niveles asintóticos confiables con el inventario realizado, censando entre el 76 (modelos paramétricos) y el 88% (modelos no paramétricos) de las especies estimadas.

Los modelos no paramétricos ACE y Chao1 estiman una riqueza de 127.63 y 128.07 especies, respectivamente. La diferencia entre ambos estimadores se basa en su definición de “especie rara”, Chao 1 considera únicamente las especies representadas por uno o dos individuos en toda la muestra, mientras que ACE incluye aquellas con 10 o menos individuos; la baja diferencia entre las cantidades estimadas indica que en la zona de estudio, una especie “rara” es aquella que está representada por uno o dos individuos en 4 ha.

Por otro lado, el modelo paramétrico de Clench se ajusta al comportamiento de la curva ($r^2= 0.997$) y estima 20 especies más (un total de 148). De acuerdo a la fórmula propuesta por Jiménez-Valverde y Hortal (2003), se calcula que para cubrir el 95% de las especies arbóreas consideradas por este modelo, es necesario censar un total de 27.5 hectáreas más, es decir, casi 7 veces más de lo que hasta el momento se tiene contabilizado. Este dato permite suponer que se necesita mucho esfuerzo de muestreo, para censar 20 especies adicionales, probablemente muy raras dentro del parque.

Sin embargo, al considerar las especies recolectadas durante los recorridos hechos para complementar el inventario de las parcelas, se obtuvo un total de 147 árboles, cifra que coincide con las 148 especies estimadas por el modelo de Clench.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ASOCIACIONES VEGETALES

El análisis de clasificación distinguió cinco asociaciones vegetales (figura 6): la primera es un palmar (Rzedowski, 1986) dominado por *Attalea butyracea*, especie que habita preferentemente sobre suelos arcillosos, con frecuencia inundables, sobre todo de las vegas de grandes ríos del Golfo de México (Miranda y Hernández, 1963; Pennington y Sarukhán, 1998). Miranda y Hernández (1963) lo citan para la cuenca media del Papaloapan como de carácter secundario derivado de una selva alta perennifolia de *Terminalia amazonia*, Gómez-Pompa *et al.* (1964) refieren un palmar dominado por la misma especie en la zona de Tuxtepec, Oaxaca. *Attalea butyracea* es componente también de la selva alta perennifolia, donde adquiere un porte alto y esbelto, en comparación con las zonas abiertas como en el área de estudio, donde tiene troncos gruesos y cortos (Pennington y Sarukhán, 1998) con un promedio de menos de 10 m de altura y de 25 a 30 cm de Diámetro a la Altura del Pecho. Dentro del Parque Ecológico Jaguarundi, el palmar ocupa un área muy pequeña, uno de sus manchones está rodeado de pastizales secundarios y áreas rurales, donde son comunes los incendios. Al respecto, Castillo-Campos *et al.* (2010) consideran importante buscar áreas de protección para estas comunidades, ya que se han visto disminuidas a pequeños fragmentos, debido a su desplazamiento por pastizales introducidos.

El resto de las asociaciones corresponden al tipo de vegetación del bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1986) o selva alta o mediana subperennifolia (Miranda y Hernández, 1963), en el cual predominan árboles siempre verdes, aunque algunos pierden sus hojas durante la época seca del año.

Tanto el bosque de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* como el de *Miconia argentea* están compuestos por un importante grupo de especies consideradas como pioneras, con el 60% y 37%, respectivamente, algunas de las más características son las que dominan en ambas comunidades y dan nombre a estas asociaciones, así como otras de menor importancia *Attalea butyracea*, *Cecropia obtusifolia*, *C. peltata*, *Coccoloba barbadensis*, *Cochlospermum vitifolium*, *Cupania glabra*, *Schefflera morototoni*, *Spondias radlkoferi*, *Trichospermum grewiiifolium*.

En el bosque de *Vochysia guatemalensis* únicamente el 17% de la flora puede ser considerada como pionera; aunque en ocasiones, la especie dominante llega a ser parte importante del bosque tropical conservado, tal y como lo reporta López (1980) para una selva de Tabasco. Sin embargo, en la zona de estudio, sus poblaciones tienden a aumentar cerca de áreas con impactos ocasionados por

actividades agropecuarias (León y Gómez-Pompa, 1970), lo cual se observa en la elevada dominancia (VI=76) que presenta en esta asociación.

A diferencia de las asociaciones anteriores, el bosque de *Dialium guianense* sólo presenta el 9% de sus especies como pioneras y éstas tienen poco valor de importancia. Entre las especies más mencionadas para distintos bosques tropicales perennifolios de Veracruz (Sarukhán, 1968; Martínez-Ramos, 1994; González-Castillo *et al.*, 2010), Chiapas (Meave del Castillo, 1990; Valle, 2000) y Campeche (Díaz-Gallegos *et al.* 2001), se comparten con la zona de estudio *Alchornea latifolia*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Brosimum alicastrum*, *Calophyllum brasiliense*, *Cecropia obtusifolia*, *Ceiba pentandra*, *Cymbopetalum baillonii*, *Dendropanax arboreus*, *Dialium guianense*, *Guarea glabra*, *Manilkara zapota*, *Nectandra lundellii*, *Palicourea tetragona*, *Pleuranthodendron lindenii*, *Pterocarpus rohrii*, *Poulsenia armata*, *Pouteria campechiana*, *Terminalia amazonia*, *Vatairea lundellii* y *Vochysia guatemalensis*. Estas similitudes muestran que la asociación del bosque de *Dialium guianense* dentro del parque ecológico, aun contiene una composición florística original y similar a lo reportado para otras selvas húmedas del país.

ÁREA BASAL Y ALTURA DE LAS ASOCIACIONES VEGETALES

En la figura 8 y 9, se observa que tanto para la altura como para el área basal, las primeras dos clases (las más pequeñas) cuentan con la mayoría de los individuos en todas las asociaciones del parque ecológico, es decir, la mayor parte de los árboles son menores a los 16 m de altura y a 1.49m² de área basal, respecto a este último carácter, Bongers *et al.* (1988) y Zarco-Espinosa (2010) registraron el mismo patrón. El palmar se excluye de la anterior tendencia, ya que la mayoría de sus troncos presentan un área basal entre 1.5 y 1.99 m², tal como sugieren Pennington y Sarukhán (1998) sobre la forma más corta y gruesa de la palma *Attalea butyracea* en sitios abiertos.

El bosque de *Vochysia guatemalensis* y de *Dialium guianense* son las únicas comunidades que presentan árboles con alturas mayores a los 25 m, además tienen un mayor número de individuos con área basal por arriba de los 2m² que el resto de las asociaciones; Zarco-Espinoza *et al.* (2010) al comparar sitios perturbados con conservados, observaron que en lugares con algún tipo de impacto los árboles presentan una mayor densidad de individuos, pero sus alturas y áreas basales son menores. Estas observaciones permiten suponer que los bosques de *Trichilia havanensis*-*Heliocarpus donnellsmithii* y de *Miconia argentea* se encuentran en un estado de recuperación más joven que los bosques de *Vochysia guatemalensis* y de *Dialium guianense*.

Los bosques de *Vochysia guatemalensis* y de *Dialium guianense*, con una estructura más cercana a lo reportado para el bosque tropical perennifolio, presentan una baja área basal promedio con 27m²/ha y 24.07m²/ha, respectivamente, al compararlas con bosques de otras regiones como Gómez Farías con 40.3 m²/ha (Valiente-Banuet, 1984), Los Tuxtlas con 38.07m²/ha (Bongers *et al.*,

1988), Bonampak con 41.83m²/ha (Meave del Castillo, 1990) y Santa Gertrudis con 38.66 m²/ha (Godínez-Ibarra y López-Mata, 2002). Esta diferencia se puede deber al poco terreno que actualmente ocupa el bosque conservado, a la ausencia de grandes árboles (las “eminencias”), y a que los acahuales aún no presentan una recuperación total.

ESPECIES INDICADORAS

A partir de características y necesidades de crecimiento de las especies, se pueden apreciar dos grupos, el primero corresponde a especies pioneras, caracterizadas por germinar en claros, donde reciben una elevada insolación; sus plántulas no sobreviven en condiciones de penumbra; producen gran cantidad de semillas, de tamaño pequeño y a edad temprana, por lo que son abundantes en el banco de semillas del suelo de los bosques; crecen rápidamente, sus raíces son superficiales y su madera es pálida y de baja densidad. Por el contrario las especies permanentes crecen a un ritmo lento, tienen un ciclo de vida más largo, germinan en la sombra y producen una cantidad menor de semillas. La presencia y abundancia de ambos tipos de especies permite identificar cambios ocurridos en la estructura del bosque (Swaine y Whitmore, 1988; Martínez-Ramos, 1994).

En el parque se observó (figura 10 y 11) que algunas especies permanentes importantes en algunas asociaciones (por ejemplo *Terminalia amazonia* y *Dialium guianense*) estaban totalmente ausentes en los bosques de *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii* y de *Miconia argentea*, donde también se registró una importante cantidad de especies consideradas como pioneras; por el contrario, especies pioneras estaban ausentes o disminuían su importancia hacia el bosque de *Vochysia guatemalensis* y *Dialium guianense*. En observaciones hechas por 30 años en el restablecimiento de un bosque tropical, se registró que conforme avanzan los estados sucesionales, aumenta la dominancia de especies primarias y las secundarias disminuyen, dicho comportamiento está ligado al grado de tolerancia a la insolación (Crow, 1980).

Incluso, numerosos autores señalan que las especies secundarias tienen la capacidad de desarrollarse en áreas con disturbio, donde generan una estructura básica (cobertura y altura) de la vegetación que facilita la colonización, el establecimiento de plántulas y el desarrollo de juveniles de las especies leñosas nativas más tolerantes a la sombra; sin embargo, es necesario que la vegetación secundaria esté cercana a remanentes de bosque conservado, ya que se posibilita la dispersión de al menos una parte de las especies originales, sobre todo cuando el disturbio ha propiciado la pérdida del banco de semillas (Uhl *et al.*, 1981; Brown y Lugo, 1990; Quintana-Ascencio *et al.*, 1996; Challenger, 1998). Por ello, Ochoa-Gaona *et al.* (2007) indican la importancia de la interacción entre el bosque maduro y los acahuales, la cual ha quedado cada vez más restringida, afectando los mecanismos de preservación de especies nativas; Carnevale y Montagnini (2002) recomiendan las reforestaciones mixtas con árboles propios del bosque tropical perennifolio, en

vegetación secundaria ya establecida (matorrales o acahuales), para favorecer el enriquecimiento y la recuperación de estas especies.

COMPLEMENTARIEDAD

La complementariedad promedio entre todas las asociaciones vegetales es de 85%, lo que muestra una alta sustitución de las especies. El bosque de *Dialium guianense* presenta la más alta complementariedad (87%) y tiene una mayor diferencia con el bosque de *Trichilia havanensis* – *Heliocarpus donnellsmithii*, en el cual, la perturbación por actividades agropecuarias ha producido la desaparición de especies originales de la zona y/o la entrada de flora ajena, lo cual puede implicar una alta extinción local del germoplasma de la misma (Castillo-Campos, 2003).

La comunidad con mayor similitud entre las diferentes asociaciones es el bosque de *Vochysia guatemalensis*, ya que comparte especies tanto permanentes presentes en el bosque de *Dialium guianense*, como pioneras, comunes en los bosques de *Trichilia havanensis* – *Heliocarpus donnellsmithii* y de *Miconia argentea*.

El bosque de *Trichilia havanensis* – *Heliocarpus donnellsmithii* tiene la menor complementariedad con el palmar (23% de similitud), lo que retoma el carácter secundario de este último, favoreciéndose por ciertos niveles de perturbación (Miranda y Hernández, 1963; Pennington y Sarukhán, 1998).

RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LAS ASOCIACIONES

La diversidad de las asociaciones vegetales, medida a través de los índices empleados, varía entre ellos, por ejemplo el índice de Biodiversidad Taxonómica, el cual relaciona el número de especies observado en un área delimitada, indica que el bosque de *Vochysia guatemalensis* tiene la mayor cantidad de especies por unidad de área (7.9 especies por m²), seguido del bosque de *Dialium guianense* (7.1 especies por m²); mientras que el más bajos es el bosque de de *Trichilia havanensis* – *Heliocarpus donnellsmithii* con 2 especies por m².

Al considerar la equitatividad de las especies con el índice de Shannon-Wiener y el número efectivo de especies (Moreno, 2001), el orden de las asociaciones de acuerdo a su diversidad varía; ya que el bosque de *Dialium guianense* tiene el mayor valor ($H' = 3.4$), seguido por una diferencia muy pequeña por el bosque de *Vochysia guatemalensis* ($H' = 3.37$). Lo anterior se explica por la elevada dominancia que *V. guatemalensis* presenta en la asociación donde es dominante y que el bosque de *Dialium guianense* carece de especies dominantes.

Para comparar mejor la diversidad del área de estudio, se transformó la diversidad de Shannon obtenida en diferentes estudios, al número efectivo de especies (eH'), el cual conserva propiedades numéricas, comparables entre sí (Hill, 1973; Jost, 2006). De esta manera, en Los Tuxtlas, Veracruz se estiman 99.5 especies efectivas ($H'=4.6$) (Bongers *et al.*, 1988), en Calakmul, Campeche hay 22.2 especies ($H'= 3.1$) (Díaz *et al.* 2001), en Santa Gertrudis, Veracruz es de 27.1 especies ($H'=3.3$) (Godínez-Ibarra y López-Mata, 2002), en San Miguel, Veracruz 33.11 especies ($H'= 3.5$) (Villavicencio-Enríquez y Valdez-Hernández, 2003) y en el parque estatal Agua Blanca, Tabasco hay 12.2 especies ($H'=2.5$) (Zarco-Espinoza *et al.*, 2010). Con ello, se puede calcular que el bosque de *Dialium guianense* (el más diverso en la zona de estudio) ($eH'=29.9$) tiene solamente el 30% de la diversidad reportada en Los Tuxtlas para el año 1988; sin embargo, con otros sitios estudiados recientemente, se guarda una diferencia menor. El bosque de *Dialium guianense* tiene tres especies efectivas menos que en San Miguel, Veracruz, pero presenta una diversidad un poco elevada, con dos y siete especies más que la encontrada en otra selva de Veracruz y Campeche respectivamente, así como más del doble que el parque estatal de Tabasco.

La elevada diversidad encontrada en el bosque tropical perennifolio de Los Tuxtlas es producto de la considerable heterogeneidad espacial que produce un mosaico florístico (Castillo-Campos y Laborde, 2004), la cual fue registrada por Bongers *et al.* (1988) cuando aún se conservaba cerca de la mitad de la superficie de la región con vegetación original y apenas comenzaban las altas tasas de deforestación y fragmentación que han afectado la estructura de la vegetación (CONANP, 2011). Por lo tanto, el Parque Ecológico Jaguaroundi, representa un relicto de la vegetación tropical húmeda.

USOS COMERCIALES ACTUALES Y POTENCIALES DE LAS ESPECIES LEÑOSAS (EXCEPTO USOS MEDICINALES)

Las 157 especies utilizadas en las localidades adyacentes al parque, representan el 22% de las registradas con algún tipo de uso, para el trópico húmedo de México (Campeche, Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz), donde se enlistan un total de 712 especies de árboles, arbustos y bejucos (Toledo *et al.*, 1995). Ambrosio y Avendaño (1999) documentan un total de 372 especies de fanerógamas útiles en el municipio de Misantla, Veracruz y Burgos-Hernández (2009) describe el uso de 160 especies de plantas en Atzalan, Veracruz. Dado que en este estudio sólo se consideraron los árboles, arbustos y bejucos, se puede suponer que la cantidad de especies vegetales de interés para la población de Coatzacoalcos es similar a lo encontrado en otras regiones de Veracruz.

En cuanto al tipo de uso, tradicionalmente, el medicinal, alimenticio, materiales de construcción, productos maderables, combustible y ornamental, ocupan los primeros lugares (Ambrosio y Avendaño, 1999; Toledo *et al.*; 1995; Burgos-Hernández, 2009). La región de Coatzacoalcos se ajusta

a este patrón, ya que al no ser considerados los elementos medicinales, el interés maderable (ya sea para construcción, muebles, postería y herramientas) presenta una mayor cantidad de especies, mientras que el comestible, combustible y ornamental están representados por una cantidad similar de especies (figura 12).

La importancia del producto maderable también radica en su origen, ya que las maderas más usadas provienen principalmente de las selvas primarias, mientras que del bosque secundario se obtiene gran parte de plantas medicinales, forrajes, abonos, etc, dado que las hierbas y arbustos son más numerosos (Toledo *et al.*, 1995). Aunada a la importancia del recurso maderable para el consumo local, se encuentra la explotación comercial a gran escala, la cual se basa en unas cuantas especies (*Aspidosperma megalocarpon*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Calophyllum brasiliense*, *Cedrela odorata*, *Dendropanax arboreus*, *Dialium guianense*, *Poulsenia armata*, *Schefflera morototoni*).

La desaparición de los bosques tropicales y la protección mediante vedas de las especies más cotizadas, dado que la situación actual de sus poblaciones las colocan bajo la normativa de la NOM-059 y a nivel internacional son reguladas por la CITES o recomendadas por la IUCN, han reducido notablemente la oferta del producto maderable. Muchos mercados regionales y nacionales se han perdido ante este panorama (Forster *et al.*, 2002), a nivel regional se reemplazan por maderas de zonas templadas (pinos y encinos), a nivel internacional se buscan sustitutos con maderas sudamericanas, africanas o asiáticas, y a nivel local las personas cambian sus hábitos de consumo e incluso de oficio, los carpinteros de los ejidos colindantes con el parque ecológico, refirieron que “antes se extraía la madera de los terrenos ejidales (incluyendo caoba, cedro y barí), actualmente no hay bosque suficiente para encontrar el recurso, aunque sí hay uno o dos árboles con gran porte; si los ocupamos se acabarían permanentemente y se tendría que vender a un costo muy bajo por ser de procedencia ilícita”.

Al comparar la densidad y características macroscópicas de la madera de especies comercializadas a gran escala (nueve especies), se observa que otras 18 poseen cualidades semejantes (cuadro 12), por lo que tendrían un elevado potencial para ser utilizadas con el mismo fin, el cual debe ser estudiado a detalle en cuanto a las características microscópicas y mecánicas de su madera; así como las necesidades y velocidad de crecimiento, para evaluar su potencial de uso en el manejo forestal y para planes de reforestación .

La pérdida del mercado local y regional ocurre también en los recursos alimenticios; la ciudad de Coatzacoalcos y los mercados de las localidades adyacentes al parque compran el mamey y chicozapote a productores de otros estados de la república; solamente comercializan algunos frutos de temporada provenientes de los bosques nativos, tales como el nanche (*Byrsonima crassifolia*), achiote (*Bixa Orellana*), paquí (*Dialium guianense*) y guatope (*Inga pavoniana* e *I. sinacae*) .

Además, existen numerosas especies con potencial para ser empleadas en la producción de papel y como plantas ornamentales. En este último campo, Burgos-Hernández (2009) señala la importancia de su manejo para la conservación y comercialización y Rzedowski (1995) calcula que de un total de

2000 especies mexicanas que pueden ser utilizadas con este fin, solamente 1000 son comercializadas.

Con respecto a otros tipos de usos, resalta el pequeño número de especies utilizadas como cerca viva en los límites del parque, ya que Avendaño y Acosta (2006) registran un total de 218 especies ocupadas con este fin en el estado de Veracruz, aunque la mayor parte de ellas son de uso restringido en determinadas regiones de la entidad. Las cercas vivas tienen una importancia histórica y cultural, al servir de linderos en espacios dedicados a los cultivos y ganadería. Constituyen una fuente alternativa de obtención de diversos satisfactores, principalmente alimenticio, de forraje, leña, postes y medicamentos; como servicios biológicos proveen de microambientes donde se reduce la fuerza de los vientos y la evaporación, ayudan a conservar el suelo e incluso algunas especies favorecen la fijación de nitrógeno, generan materia orgánica, y sirven de corredores para la fauna (Otárola, 1995).

Es importante señalar que la información recolectada durante las entrevistas no proviene de personas originarias de la zona, ya que no se encontró gente nativa que posea un conocimiento generacional y tradicional de las plantas cerca del parque ecológico; los datos plasmados son de personas que habitan en la región desde hace 40-50 años y que migraron de zonas tanto tropicales como áridas o templadas. El municipio de Coatzacoalcos recibió una gran cantidad de personas a finales de la década de los 60 y durante los 70, debido a la elevada demanda de trabajadores para la construcción de los complejos petroquímicos y demás infraestructura asociada a las actividades de PEMEX; a finales de 1960 se realizó la construcción de los complejos Cosoleacaque y Pajaritos, en 1970 y principios de 1980 se implantaron los complejos La Cangrejera y Morelos, la ampliación de la refinería de Minatitlán y del Puerto de Pajaritos (Sánchez y Martínez, 2010).

Actualmente, la economía del municipio se basa en el comercio al menudeo y en el sector de servicios, los cuales, en su mayoría, son sostenidos por contratistas y trabajadores de PEMEX. Solamente el 1% de la población se dedica a actividades agropecuarias, las cuales ocupan 1,960 hectáreas del municipio (de un total de 47,120 ha) y registran 33,115 cabezas de ganado. En el municipio, la mayor parte de los ejidos y comunidades es superficie parcelada; ocho de ellos se dedican a las actividades agrícolas, en cinco se realiza la ganadería y sólo en dos la forestal (Barcelata, 2011)

Dado que buena parte de la economía se basa en los empleos que ofertan los complejos petroquímicos, ésta se vuelve vulnerable; en 1992 la reestructuración de la filial de petroquímica trajo como consecuencia el despido de trabajadores, lo que produjo la necesidad de reocupar las tierras agrícolas o pecuarias, que habían sido abandonadas por años (Sánchez y Martínez, 2010).

Sin embargo, las tierras de la región tienen un potencial económico considerable, mediante un aprovechamiento directo pero racionado de sus productos y como una alternativa de ecoturismo; las áreas agrícolas y pecuarias que actualmente rodean los fragmentos de bosque y que ocupan la mayor extensión, pueden ser ocupadas para cultivos forestales donde se produzcan maderas preciosas, frutales, plantas ornamentales o criaderos y unidades de manejo de vida silvestre para

especies de fauna y flora protegida. La ventaja de estas últimas es que beneficiaría directamente a las comunidades rurales, se fomentaría la conservación de los remanentes del bosque, los cuales actuarían como bancos de germoplasma para todas las actividades sugeridas y, finalmente, se recuperarían muchos de los servicios ambientales que una estructura arbórea ofrece en comparación con los pastizales tales como la fijación del suelo, filtración de agua, fijación del carbono, termorregulación y recuperación de la biodiversidad.

CONCLUSIONES

El Parque Ecológico Jaguaroundi alberga el 8.27% de las especies arbóreas o arbustivas y el 10.9% de los bejuco de Veracruz, en tan solo el 0.013% del territorio estatal (961 ha). De éstas 17 son consideradas en algún estado de riesgo según listados nacionales e internacionales.

Las asociaciones vegetales que lo cubren corresponden al palmar y a diferentes estados de recuperación o conservación del bosque tropical perennifolio. Los bosques de *Trichilia havanensis*-*Heliocarpus donnellsmithii* y de *Miconia argentea* contienen una importante cantidad de especies pioneras, presentan una estructura donde los individuos con altura y área basal pequeña son los más abundantes y presentan la más baja complementariedad y diversidad. El bosque de *Vochysia guatemalensis* presenta en su composición una combinación de especies pioneras y permanentes, contiene individuos con alturas y áreas basales reportadas para el bosque tropical perennifolio, su complementariedad es baja y su riqueza de especies muy elevada, debido a la combinación de especies de todas las asociaciones vegetales, pero su diversidad no es tan elevada debido a la fuerte dominancia de *V. guatemalensis*. El bosque de *Dialium guianense* prácticamente carece de especies pioneras, su estructura se asemeja a la descrita por la bibliografía para los bosques tropicales perennifolios, aunque carece de las “grandes eminencias”, su complementariedad y diversidad es la más elevada, además de resguardar el mayor número de especies consideradas en riesgo.

En cuanto a los usos y obtención de recursos de la flora destaca la presencia de numerosas especies maderables, frutales y ornamentales que no son extraídas ni producidas en la región para su comercialización, si no que son importadas tanto de otros estados de México como de otros países. También, se encontraron especies no apreciadas en la industria, cuyas características macroscópicas de la madera son similares a otras que sí son comercializadas, incluso a nivel a internacional. Por lo que se recomiendan para ser estudiadas en cuanto a sus características microscópicas y de resistencia, así como de producción y crecimiento para analizar su posible uso en cultivos forestales.

LITERATURA CITADA

Aguilar-Rodríguez, S., J. Barajas-Morales y J.D. Tejero-Díez. 2000. *Anatomía de Maderas de México: Especies de un bosque mesófilo de montaña*. Publicaciones Especiales del Instituto de Biología 17. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

- APG III.** 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Ambrosio M., M. y S. Avendaño.** 1999. Catálogo de plantas útiles del municipio de Misantla, Veracruz. *La ciencia y el hombre* 31:43-87.
- Arroyo-Rodríguez, V., J.C. Dunn, J. Benítez-Malvido y S. Mandujano.** 2009. Angiosperms, Los Tuxtlas Biosphere Reserve, Veracruz, Mexico. *Check List, Campinas* 5(4): 787-799
- Avendaño R.,S. y I. Acosta.** 2000. Plantas utilizadas como cercas vivas en el estado de Veracruz. *Maderas y Bosques* 6(1): 55-71
- Barcelata C., H.** 2011. *Coatzacoalcos, economía local y problemática social*. Colección Los municipios del estado de Veracruz, Volumen IV. Universidad de Málaga. 114 p.
- Bárcenas-Pazos G.M.** 1995. Caracterización tecnológica de veinte especies maderables de la selva Lacandona, Chis., México. *Madera y Bosques* 1(1): 9-38
- Benítez, G.,M.T. Pulido-Salas y M. Equihua.** 2004. *Árboles multiusos nativos de Veracruz para reforestación, restauración y plantaciones*. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México. 288 pp.
- Benítez-Malvido, J.** 2009. Impact of Forest Fragmentation on Seedling Abundance in a Tropical Rain Forest. *Conservation Biology* 12(2): 380-389
- Bloom, S.A.** 1981. Similarity Indices in Community Studies: Potential Pitfalls. *Marine ecology – Progress series* 5: 125-128
- Bongers, F., J. Pompa, J. Meave del Castillo y J. Carabias.** 1988. Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 74: 55-80
- Bray, J.R. y J.T. Curtis.** 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27(4): 325-349
- Brown, S. y A.E. Lugo.** 1990. Tropical secondary forests. *Journal of Tropical Ecology* 6:1-32.
- Burgos-Hernández, M.** 2009. *Flora vascular con características potenciales para el aprovechamiento y conservación de los fragmentos de selva en el municipio de Atzalan, Veracruz*. Tesis Maestría en Ciencias. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz, México. 143 pp.
- Butaye, J., H. Jacquemym y M. Hermy.** 2001. Differential colonization causing non-random forest plant community structure in a fragmented agricultural landscape. *Ecography* 24: 369-380
- Caballero, J., V.M. Toledo, A. Argueta, E. Aguirre, P. Rojas y J. Viccon.** 1978. Estudio botánico y Ecológico de la Región del Río Uxpanapa, Veracruz N°8. Flora útil o el uso tradicional de las plantas. *Biótica* 3(2): 103-144
- Carnevale, N.J. y F. Montagnini.** 2002. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. *Forest Ecology and Management* 163:217-227.

- Castillo-Campos, G.** 2003. Biodiversidad de la selva baja caducifolia en un sustrato rocoso de origen volcánico en el centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma Metropolitana, México. 218 pp.
- Castillo-Campos, G. y J. Laborde.** 2004. La vegetación. En: S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (editores). *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra*, pp. 231-265. Instituto de Ecología A.C. y Unión Europea, México, D.F. México.
- Castillo-Campos, G., M.E. Medina A., P.D. Dávila A. y J.A. Zavala H.** 2005. Contribución al conocimiento del endemismo de la flora vascular en Veracruz, México. *Acta Botanica Mexicana* 73: 19-57
- Castillo-Campos, G., S. Avendaño R. y M.E. Medina A.** 2010. Flora y Vegetación. En: A. Cruz-Arango, F. Lorea-Hernández, V. Hernández-Ortiz y J.E. Morales-Mavil (editores). *La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado*, pp. 159-176. CONABIO, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología A.C. México D.F.
- CITES** [Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres]. 2012. < <http://www.cites.org/esp/app/appendices.html>> (Consultado noviembre 2012)
- Challenger, A.** 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. CONABIO, Instituto de Biología, UNAM, Agrupación Sierra Madre. México, D.F.
- Chao, A.** 1984. Nonparametric estimation of the number of classes via simple coverage. *Journal of the American Statistical Association* 87: 210-217.
- Chao, A., R.L. Chazdon, R.K. Colwell y T.J. Shen.** 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidence and abundance data. *Ecology Letters* 8: 148-159.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World* (reprint 2007). Verlag Kessel, Remagen-Oberwinter, Alemania. 474 pp.
- Colwell, R.K. y J.A. Coddington.** 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 345: 101-118.
- CONABIO [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad].** 2008. Región terrestre prioritaria 131. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_131.pdf>
- CONANP [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas].** 2011. Actualización de la tasa de cambio del uso del suelo en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Informe Final. CONANP, Dirección Regional Planicie Costera y Golfo de México, Proyecto Sierra de Santa Marta, A.C. < http://www.conanp.gob.mx/rendicion_cuentas/pdf/pdf_rendicion_cuentas/Informe%20Final%20Cambio%20Uso%20del%20Suelo%20REBITUX%202011.pdf>

- Constanza, R., R. d'Arge, R de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neill, J. Paruelo, R.G. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt.** 1997. The value of the world's ecosystem services a natural capital. *Nature* 387: 253-260
- Crow, T.R.** 1980. A Rainforest Chronicle: A 30-year record of change in structure and composition al El Verde, Puerto Rico. *Biotropica* 12(1): 42-55
- Curtis, J.T. y R.P. McIntosh.** 1951. An upland forest continuum in the pariré-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32: 476-496
- Díaz G.,J.R., G. García, O. Castillo e I. March.** 2001. Uso del suelo y transformación de selvas en un ejido de la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. *Investigaciones Geográficas* 44: 39-53.
- Díaz-Gómez, V. y J. Huerta-Crespo.** 1986. Utilización de las maderas tropicales en México. *Ciencia Forestal* 11(60): 127-144
- Echenique-Manrique, R. y R.A. Plumptre.** 1990. *A Guide to the Use of Mexican and Belizean Timbers.* Oxford Forestry Institute, Oxford, Reino Unido. 175 pp.
- Escobar-Ocampo, M.C. y S. Ochoa-Gaona.** 2007. Estructura y composición florística de la vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 391-419.
- Forster, R., H. Albrecht, M. Belisle, A. Caballero, H. Galletti, O. Lacayo, S. Ortiz y D. Robinson.** 2002. *Comunidades forestales y mercadeo de maderas tropicales poco utilizadas en Mesoamérica.* Universidad de Quintana Roo, USAID, US Forest Service, México. 158 pp.
- García, E.** 2004. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen.* Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F. México. 90 pp.
- Godínez-Ibarra, O. y L. López-Mata.** 2002. Estructura, composición, riqueza y diversidad de árboles en tres muestras de selva mediana subperennifolia. *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 73(2): 283-314.
- Gómez-Pompa, A., J. Vázquez y J. Sarukhán.** 1964. Estudios ecológicos en las zonas tropicales cálido húmedas de México. *Publicaciones Especiales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF).* México 3: 1-36.
- Gómez-Pompa, A.** 1977. *Ecología de la vegetación del estado de Veracruz. Instituto de investigaciones sobre recursos bióticos.* Continental. México, D.F. 91 pp.
- Gómez-Pompa, A., T. Krömer y R. Castro-Cortés (coordinadores).** 2010. *Atlas de la flora de Veracruz: un patrimonio natural en peligro.* Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración de la Independencia Nacional y la Revolución Mexicana, Xalapa, Veracruz, México. 528 pp.
- Gonzales M., E.** 2008. *Identificación Organoléptica y Macroscópica de Maderas Comerciales; serie I: Competencias básicas para la producción industrial de muebles de madera.* CITEMadera. Lima, Perú. 38 pp.

- Guevara, S., J. Meave, P. Moreno-Casasola, J. Laborde y S. Castillo.** 1994. Vegetación y flora de potreros en la Sierra de los Tuxtlas, México. *Acta Botanica Mexicana* 28: 1-27
- Guevara, S.S., J. Laborde y G. Sánchez-Ríos.** 2006. Introducción. En: Guevara S.S., Laborde J. y G. Sánchez Ríos (Editores). *Los Tuxtlas, El paisaje de la sierra*, pp.18-26. Instituto de Ecología, A.C. México.
- Herrera, A.** 2000. *La clasificación numérica y su aplicación en la ecología*. Universidad INTEC, Programa EcoMar, Inc. Ed. Sanmenycar. Santo Domingo 121 pp.
- Hill, M. O.** 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Ibarra-Manríquez, G. y S. Sinaca-Colín.** 1995. Lista florística comentada de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical* 43: 75-115
- Ibarra-Manríquez, G. y S. Sinaca-Colín.** 1996a. Lista florística comentada de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México: (Mimosaceae a Verbenaceae). *Revista de Biología Tropical* 44: 41-60
- Ibarra-Manríquez, G. y S. Sinaca-Colín.** 1996b. Lista florística comentada de la Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México: (Violaceae a Zingiberaceae). *Revista de Biología Tropical* 44: 427-447
- Ibarra-Manríquez, G., M. Ricker, G. Ángeles, S. Sinaca y M.A. Sinaca.** 1997. Useful plants of the Los Tuxtlas rainforest (Veracruz, Mexico): Considerations of their market potential. *Economic Botany* 51: 362-376.
- Ibarra-Manríquez, G. y G. Cornejo-Tenorio.** 2010. Diversidad de frutos de los árboles del bosque tropical perennifolio de México. *Acta Botanica Mexicana* 90:51-104.
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática].** 1998. *Síntesis Geográfica, nomenclátor y Anexo Geográfico del Estado de Veracruz*. INEGI. Aguascalientes, México. 41pp
- IUCN [International Union for Conservation of Nature and Natural Resources].** 2012. Red List of Threatened Species <www.iucnredlist.org> (Consultado noviembre 2012).
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal.** 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicas. *Revista Ibérica de Aracnología. Sección Boletín* 8: 151-161
- Jost, L.** 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113:363-375
- Laurance, W.F., L.V. Ferreira, J.M. Rankin-de Merona y S.G. Laurance.** 2009. Rain Forest Fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. *Ecology* (79)6: 2032-2040
- León, J.M. y A. Gómez-Pompa.** 1970. La vegetación del sureste de Veracruz. *Boletín especial del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales* 5: 13-48.
- Linares, E.** 2001. Aproximación al conocimiento de los bejucos de Colombia. *Caldasia* 23(1): 169-179.

- López, R.** 1980. *Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 123 pp.
- Lyle, S.** 2006. *Fruits & Nuts: A comprehensive guide to the cultivation, uses and health benefits of over 300 food-producing plants*. Timber Press, Portland, Oregon, EUA. 480 pp.
- Mabberley, D. J.** 2008. *Mabberley's Plant-Book.: A portable dictionary of plants, their classification and uses*. (3ª edición), Cambridge University Press. 1021pp.
- Magurran, A.E.** 1998. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, EUA. 179 pp.
- Márquez-Ramírez, W., A. Gómez-Pompa y M. Vázquez-Torres.** 1981. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Veracruz. Núm. 10. La vegetación y flora. *Biótica* 6(2): 181-217
- Martínez-Ramos, M.** 1994. Regeneración natural y diversidad de especies arbóreas en selvas húmedas. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 54: 179-224.
- Meave del Castillo, J.** 1990. *Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak*. Colección Científica, serie Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F. 147 pp.
- Miranda, F. y E. Hernández X.** 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28: 29-179.
- Moreno, C.E.** 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. Manuales & Tesis SEA, vol.1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Oficina regional de ciencia y tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO (ORCYT) y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Zaragoza, España. 84 pp.
- Nava, Y. e I. Rosas** (Coords). 2008. *El parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*. Programa Universitario de Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto de Ecología y Petróleos Mexicanos-Petroquímica. México D.F. México. <www.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=589>
- Ochoa-Gaona, S., F. Hernández-Vázquez, B.H.J. De Jong y F.D. Gurri-García.** 2007. Pérdida de diversidad florística ante un gradiente de intensificación del sistema agrícola de roza-tumba-quema: un estudio de caso en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 81:67-82
- Otárola, A.** 1995. Cercas vivas de madero negro: Práctica agroforestal para sitios con estación marcada. *Agroforestería de las Américas* 2(5): 24-30.
- Panshin, A.J. y C. de Zeeuw.** 1980. *Textbook of Wood Technology* (4. edición). McGraw-Hill, Nueva York, EUA. 722 pp.
- Pennington, T.D. y J. Sarukhán.** 1998. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies*. UNAM – FCE. México. 521 pp.

- Pérez, L.A., M. Sousa S., A.M. Hanan, F. Chiang y P. Tenorio.** 2005. Vegetación terrestre En: J. Bueno, F. Álvarez y S. Santiago (editores). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*, pp. 65-110. Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México.
- Quintana-Ascencio, P.F., M. González-Espinosa, N. Ramírez-Marcial, G. Domínguez-Vázquez y M. Martínez-Icó.** 1996. Soil seed banks and regeneration of tropical rain forest from milpa fields at the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Biotropica* 28:192-209.
- Ramos, C.H., E. Martínez, Y. Nava-Cruz, R. Martínez-Bravo y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En: Y. Nava e I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 55-78. Programa Universitario de Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. <www.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=589>
- Ricker, M., I. Ramírez-Krauss, G. Ibarra-Manríquez, E. Martínez, C. Ramos, G. González-Medellín, G. Gómez-Rodríguez, J.L. Palacio-Prieto y H.M. Hernández.** 2007. Optimizing conservation of forest diversity: a country-wide approach in Mexico. *Biodiversity and Conservation* 16(6): 1927-1957.
- Ricker, M. y H.M. Hernández.** 2010. Tree and tree-like species of Mexico: gymnosperms, monocotyledons, and tree ferns. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 27-38.
- Rzedowski, J.** 1986. *Vegetación de México*. Limusa, México D.F. México. 432 pp.
- Rzedowski, J.** 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Acta Botanica Mexicana* 14: 3-21.
- Rzedowski, J.** 1995. Aspectos de las plantas ornamentales de México. *Revista Chapingo. Serie Horticultura* 1: 5-7.
- Sánchez S., M.T. y N. Martínez.** 2010. Distribución de la población y tasa de crecimiento medio anual por localidad. En: I. Sommer y O. Oropeza (compiladoras). *Atlas regional de impactos derivados de las actividades petroleras en Coatzacoalcos, Veracruz*, pp. 79-82. Instituto Nacional de Ecología. México D.F. México.
- Santos, B.A., C.A. Peres, M.A. Oliveira, A. Grillo, C.P. Alvez-Costa y M. Tabarelli.** 2008. Drastic erosion in functional attributes of tree assemblages in Atlantic forest fragments of northeastern Brazil. *Biological Conservation* 141: 249-260
- Sarukhán, J.** 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido-húmeda de México. En: T. D. Pennington y J. Sarukhán (editores). *Manual para la identificación de los árboles tropicales de México*, pp. 3-46. Inst. Nal. de Inv. Forestales-FAO. México, D.F.
- 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 Silvestres - Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de Especies en Riesgo. *Diario Oficial de la Federación* 2ª Sección, 30 de diciembre del 2010.

Siebe, C., V. Peña y A. Herre. 2008. Suelos. Caracterización de las unidades morfoedafológicas, estrategias para su reforestación y captura de carbono En: Y. Nava e I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguarundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 25-51. Programa Universitario de Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.

<www.ine.gov.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=589>

SMN [Servicio Meteorológico Nacional]. 2010. Normales Climatológicas. Estación meteorológica Nanchital No.30214. <http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75>

Soberón, J. y J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7: 480-488.

Squeo, F.A.; L.A. Cavieres, G. Arancio, J.E. Novoa, O. Matthei, C. Marticorena, R. Rodríguez, M. Arroyo y M. Muñoz. 1998. Biodiversidad de la flora vascular en la Región de Antofagasta, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 71: 571-591.

Swaine, M.D. y T.C. Whitmore. 1988. On the definitios of ecological species groups in Tropical Rain Forests. *Vegetatio* 75:81-86.

Tejero-Díez J.D., A. Torres-Díaz, J.T. Mickel, K. Mehltreter y T.Krömer. 2011. Helechos y licopodios. En: A. Cruz-Arango, F. Lorea-Hernández, V. Hernández-Ortiz y J.E. Morales-Mavil (editores). *La biodiversidad en Veracruz, Estudios de Estado*. Volumen 2, pp. 97-115. CONABIO, Gobierno del estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A. C. México D.F.

Toledo, M.V., A.I. Batis, R. Becerra, E. Martínez y C.H. Ramos. 1995. La selva útil: Etnobotánica cuantitativa de los grupos indígenas del trópico húmedo de México. *Interciencia* 20(4): 177-187

Uhl, C., K. Clark, H. Clark y P. Murphy. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the Upper Rio Negro Region of the Amazon Basin. *Journal of Ecology* 69:631-649.

Valencia, S. y J. Vargas. 1997. Método empírico para estimar la densidad básica en muestras pequeñas de madera. *Madera y Bosques* 3:81-87

Valiente-Banuet, A. 1984. Análisis de la vegetación de la región de Gómez Farías, Tamaulipas. Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 86 p.

Vázquez-Torres M. 1990. La flórua de una selva sobre sustrato cárstico en la zona de Uxpanapa, Ver. *La Ciencia y el Hombre* 5: 45-76

Vázquez-Torres, M. y M. Onaindia. 2008. Tree canopy composition in the tropical mountain rainforest of los Tuxtlas, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 56(3): 1571-1579

Villaseñor, J.L. 2003. Diversidad y distribución de las magnoliophyta de México. *Interciencia* 28(3): 160-167.

- Villavicencio-Enríquez, L. y J.I. Valdez-Hernández.** 2003. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencia* 37(4), 413–424.
- Zamora-Martínez, M.C. y L. Hernández-Pallares.** 1985. Catálogo de especies de plantas útiles con importancia económica de la región norte de los estados de Puebla y Veracruz. *Ciencia Forestal* 10(56): 16-32
- Zarco-Espinoza, V.M., J.I. Valdez-Hernández, G. Ángeles-Pérez y O. Castillo-Acosta.** 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del parque estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo* 26(1): 1-17
- Zhang, S.** 1994. Mechanical properties in relation to specific gravity in 342 Chinese woods. *Wood and Fiber Science* 26(4): 512-526.

Apéndice I. Inventario florístico de las especies arborescentes y/o arbustivas dentro del Parque Ecológico Jaguaroundi

FB = Forma biológica. FE= fanerofito escaposo, FC= fanerofito cespitoso

Veg = Tipo de vegetación en la que está presente la especie. BD=bosque de *Dialium guianense*, BV=bosque de *Vochisya guatemalensis*, BM/T-H=bosques de *Miconia argentea* y *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii*, Pal=palmar, VS=vegetación secundaria

Dist = Distribución. E-SE=endémico del sureste mexicano, M=endémico de los límites políticos de México, M2=endémico de Megaméxico 2 (Rzedowski, 1991), M-CA=México a Centroamérica, M-SA=México a Sudamérica, A= E.U.A. a Centro o Sudamérica, Cos=Cosmopolita, Int=Introducida.

Colector. BGCh=Brulio Gómez Chagala, ANTD=Alin Nadyely Torres Díaz, cuadros = especies que se encontraron dentro de las parcelas, pero no se encontró material fértil para elaborar un ejemplar de herbario.

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
ACANTHACEAE				
<i>Odontonema callistachyum</i> (Schltdl. & Cham.) Kuntze	FC	BV	M2	ANTD 1147
ANACARDIACEAE				
<i>Mosquitoxylum jamaicense</i> Krug & Urb.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 1174
<i>Spondias radlkoferi</i> Donn. Sm.	FE	BD,VS	M-SA	BGCh 1065, ANTD 1051,1102
ANNONACEAE				
<i>Annona glabra</i> L.	FE	BD	Cos	ANTD 1058
<i>Cymbopetalum baillonii</i> R.E. Fr.	FE	BM/T-H	M	ANTD 1082
<i>Guatteria amplifolia</i> Triana & Planch.	FE	BD,BV	M-CA	BGCh 1018, ANTD 1005,1116,1157
<i>Malmea depressa</i> (Baill.) R.E. Fr.	FE/FC	BD, BV	M2	BGCh 1102?
<i>Rollinia</i> sp.	FE	BD		cuadros
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	FE	BD,BV	M-SA	BGCh 975, ANTD 1215
APOCYNACEAE				
<i>Allamanda cathartica</i> L.	FC	VS	Int	
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll. Arg.	FE	BD	M-SA	BGCh 1050
<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	FE	BM/T-H	M-CA	ANTD 1017,1079,1128
<i>Tabernaemontana arborea</i> Rose	FE	BD	M-SA	BGCh 990,1144
<i>Thevetia ahouai</i> (L.) A. DC.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1088
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex</i> sp.	FE	BV		BGCh 1039,1108, ANTD 1096
ARALIACEAE				

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	FE	BD,BV	M-SA	BGCh 1021,1026, ANTD 1090,1164
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	FE	BV	M-CA	BGCh 976,1134
ARECACEAE				
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i> (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 1158
<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess. Boer	FE	BD,Pal	M-SA	cuadros
<i>Bactris mexicana</i> Mart.	FC	BM/T-H	M2	ANTD 1177
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jacq.) Oerst.	FE	BD	M-CA	ANTD 1003
<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	FE	BM/T-H	M-SA	ANTD 1089
<i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav.) Mart.	FE	BD	M-SA	BGCh 1127, ANTD 1100,1233
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	FE	VS	Int	ANTD 1272
<i>Sabal mexicana</i> Mart.	FE	BV	M2	ANTD 1271
ASTERACEAE				
<i>Critonia daleoides</i> DC.	FC	BD	M-CA	BGCh 1163
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H. Rob.	FC	BD	M-SA	BGCh 1159
<i>Koanophyllon pittieri</i> (Klatt) R.M. King & H. Rob.	FC	BV	M-CA	ANTD 1173
<i>Neurolaena lobata</i> (L.) Cass.	FC	BD	M-SA	BGCh 962
<i>Verbesina turbacensis</i> Kunth	FC	VS	M-SA	BGCh 1071
<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	FC	BD	M-SA	BGCh 965
BIXACEAE				
<i>Bixa orellana</i> L.	FC	BD,BM/T-H	M-SA	ANTD 1105,1141
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	FE	BV	M-SA	BGCh 986, ANTD 1200
BORAGINACEAE				
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1112,1135,1136,1137
<i>Cordia stenoclada</i> I.M. Johnst.	FE	BD	M	BGCh 1049, ANTD 1109
<i>Varronia spinescens</i> (L.) Borhidi	FC	BD,BV	M-SA	ANTD 1091,1145,1193
BURSERACEAE				
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	FE	BD,BV,BM/ T-H,Pal	A	ANTD 1053
CALOPHYLLACEAE				
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	FE	BD	M-SA	BGCh 1025
CANNABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	FC	BM/T-H	M-SA	
CARICACEAE				

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Carica papaya</i> L.	FE	BM/T-H,VS	Int	
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus schippii</i> Lundell	FE	BV	M-CA	ANTD 1143
CLETHRACEAE				
<i>Clethra occidentalis</i> (L.) Kuntze	FE	VS	M2	ANTD 1235
CLUSIACEAE				
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	FE	BD	M-SA	BGCh 1008, ANTD 1101
COMBRETACEAE				
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	FE	BD,BV,BV	M-SA	cuadros
CYATHEACEAE				
<i>Cyathea microdonta</i> (Desv.) Domin	FE	BM/T-H	M-SA	ANTD 1255
<i>Cyathea myosuroides</i> (Liebm.) Domin	FE	BD	M2	ANTD 1068,1186,1232
CHRYSOBALANACEAE				
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1018
<i>Hirtella triandra</i> Sw.	FE	BD	M-SA	BGCh 998
DICHAPETALACEAE				
<i>Dichapetalum donnell-smithii</i> Engl. var. <i>chiapasense</i> (Standl.) Prance	FE	BM/T-H	M-CA	ANTD 1179
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea medusula</i> K. Schum. & Pittier	FE	BD	M-SA	cuadros
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum macrophyllum</i> Cav.	FE	BD	M-SA	ANTD 1011
EUPHORBIACEAE				
<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.	FC	BV	M-SA	BGCh 986
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	FE	VS	M-CA	ANTD 1238
<i>Croton billbergianus</i> Müll. Arg.	FE	BM/T-H,Pal	M-CA	ANTD 1257
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	FC	BM/T-H	M-SA	BGCh 1156
<i>Sapium nitidum</i> (Monach.) Lundell	FE	BD	M2	BGCh 982
FABACEAE				
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	FE	BV	M-CA	cuadros
<i>Abarema idiopoda</i> (S.F. Blake) Barneby & J.W. Grimes	FE	BV	M-CA	BGCh 1104
<i>Albizia tomentosa</i> (Micheli) Standl.	FE	BV	M2	BGCh 1040
<i>Andira galeottiana</i> Standl.	FE	BD	E-SE	BGCh 1115, ANTD 1055

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	FE	BD	Cos	ANTD 1119
<i>Calliandra houstoniana</i> (Mill.) Standl.	FC	VS	M2	ANTD 1237
<i>Dalbergia calycina</i> Benth.	FE	BD	M2	BGCh 1084,1095,1096,1097
<i>Dalbergia glomerata</i> Hemsl.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 993
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	FE	BD,BV	M-SA	ANTD 1034, 1167
<i>Inga pavoniana</i> G. Don	FE	VS	M-SA	BGCh 1111, ANTD 1244
<i>Inga punctata</i> Willd.	FE	BD	M-SA	BGCh 1103
<i>Inga sinacae</i> M. Sousa & G. Ibarra-Manr.	FE	BD	E-SE	cuadros
<i>Inga vera</i> Willd.	FE	BD	M-SA	BGCh 988
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	FE	BD	M-SA	
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i> (Poir.) DC.	FE	BD	M-SA	ANTD 1056
<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i> Pittier	FE	BD	M-CA	ANTD 1054,1120
<i>Mimosa albida</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>strigosa</i> (Willd.) B.L. Rob.	FC	VS	M-SA	ANTD 1211
<i>Mimosa camporum</i> Benth.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1136
<i>Mimosa pigra</i> L.	FC	BV,VS	Cos	ANTD 1061
<i>Ormosia isthmensis</i> Standl.	FE	BD	M2	BGCh 1100,1116,1132,1133, ANTD 1046
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 991
<i>Pithecellobium furcatum</i> Benth.	FE	BD	E-SE	BGCh 958
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	FE	BD	M-SA	cuadros
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1041, ANTD 1092
<i>Senna undulata</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	FC	VS	M-SA	ANTD 1236
<i>Zygia unifoliolata</i> (Benth.) Pittier	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1009
<i>Vatairea lundellii</i> (Standl.) Killip ex Record	FE	BD	M-CA	cuadros
FAGACEAE				
<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	FE	BV	M-CA	ANTD 1093,1263
HYPERICACEAE				
<i>Vismia camparaguey</i> Sprague & L. Riley	FE	BD	M2	BGCh 974
LACISTEMATAACEAE				
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	FE	BD	M-SA	BGCh 973
LAURACEAE				
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1038,1138,1155
<i>Licaria peckii</i> (I.M. Johnst.) Kosterm.	FE	BD,BV	M2	BGCh 987, ANTD 1013

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Nectandra lundellii</i> C.K. Allen	FE	BD,BM/T-H,Pal	M2	cuadros
<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees	FE	BV	M-CA	BGCh 1106
<i>Nectandra</i> sp. (cf. <i>N. reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez)	FE	BD, BV		
<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	FE	BD	M-SA	BGCh 997
<i>Ocotea dendrodaphne</i> Mez	FE	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 1169,1175, ANTD 1224
<i>Ocotea</i> sp.	FE	BD,BM/T-H		BGCh 1042, ANTD 1035
MALPIGHIACEAE				
<i>Bunchosia lindeniana</i> A. Juss.	FC	BM/T-H,VS	M2	BGCh 1023,1069, ANTD 1151
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	FE/FC	BD,BV	M-SA	ANTD 1026,1070
<i>Heteropterys laurifolia</i> (L.) A. Juss.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1019
MALVACEAE				
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	FE	BD	M-SA	cuadros
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	FE	BM/T-H	M-SA	ANTD 1258
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i> Rose	FE	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 964, ANTD 1020
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	FC	BM/T-H,VS	M-SA	BGCh 1088
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1171
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	FE	BD,BV	M-SA	BGCh 1000, ANTD 1039
<i>Pavonia malacophylla</i> (Link & Otto) Garcke	FC	VS	M-SA	BGCh 1080
<i>Pavonia schiedeana</i> Steud.	FC	BM/T-H,BV	M-SA	BGCh 1012, ANTD 1148
<i>Trichospermum grewiifolium</i> (A. Rich.) Kosterm.	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 996, ANTD 1241
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	FC	BM/T-H	M-SA	
Sp.	FE	BD		
MELASTOMATACEAE				
<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D. Don	FE	BM/T-H	M-SA	ANTD 1180
<i>Clidemia capitellata</i> (Bonpl.) D. Don	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1192
<i>Clidemia octona</i> (Bonpl.) L.O. Williams	FC	VS	M-SA	ANTD 1225
<i>Conostegia icosandra</i> (Sw. ex Wikstr.) Urb.	FC	BD,BV,VS	M-SA	ANTD 1066,1218
<i>Conostegia xalapensis</i> (Bonpl.) D. Don ex DC.	FE	BV	M-CA	ANTD 1144
<i>Leandra mexicana</i> (Naudin) Cogn.	FC	BV	M-CA	BGCh 1149
<i>Miconia argentea</i> (Sw.) DC.	FE	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 1005,1024, ANTD 1040
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	FE	BD	M-SA	
<i>Miconia lacera</i> (Bonpl.) Naudin	FC	BM/T-H	M-SA	BGCh 1142, ANTD 1085,1172

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	FE	BD,BV	M-SA	BGCh 1105
<i>Miconia schlechtendalii</i> Cogn.	FE	BD	M2	
<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	FE	BD	M-SA	ANTD 1047
<i>Tibouchina longifolia</i> (Vahl) Baill.	FC	VS	M-SA	ANTD 1210
MELIACEAE				
<i>Cedrela odorata</i> L.	FE	VS	M-SA	BGCh 1076
<i>Guarea glabra</i> Vahl	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1002, ANTD 1014
<i>Guarea grandifolia</i> DC.	FE	BD	M-CA	BGCh 984
<i>Trichilia breviflora</i> S.F. Blake & Standl.	FE	BD,BM/T-H	M2	BGCh 1014, ANTD 1132
<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1048, ANTD 1021,1099,1123
<i>Trichilia martiana</i> C. DC.	FE	BD	M-SA	BGCh 1075
MENISPERMACEAE				
<i>Cissampelos pareira</i> L.	FE	BV	M-SA	
MORACEAE				
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	FE	BD	M-SA	cuadros
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	FE	BD	M-CA	BGCh 999
<i>Castilla elastica</i> Sessé	FE	BD	M-SA	BGCh 1128,1130,1131, ANTD 1032
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	FE	BD	M-SA	BGCh 1013,1154
<i>Ficus americana</i> Aubl.	FE	BV	M-SA	ANTD 1045
<i>Ficus apollinaris</i> Dugand	FE	BD	M-SA	cuadros
<i>Ficus aurea</i> Nutt.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 977,1004,1029
<i>Ficus crocata</i> (Miq.) Miq.	FE	Pal,VS	M-SA	BGCh 1176
<i>Ficus insipida</i> Willd.	FE	BD,Pal	M-SA	BGCh 1043
<i>Ficus maxima</i> Mill.	FE	BD	M-SA	BGCh 1139
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1006
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl.	FE	BD	M-SA	cuadros
<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Bureau	FE	BD	M-CA	cuadros
MUNTINGIACEAE				
<i>Muntingia calabura</i> L.	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1084,1253
MYRICACEAE				
<i>Morella cerifera</i> (L.) Small	FE	VS	A	ANTD 1251
MYRISTICACEAE				

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Compsonera sprucei</i> (A. DC.) Warb.	FE	BD,BV	M-CA	ANTD 1009,1160
MYRTACEAE				
<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	FE	BD	M-CA	BGCh 1016
<i>Eugenia</i> sp. (cf. <i>E. aeruginea</i> DC.)	FE	BD	M2	cuadros
<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. & Cham.) Hook. & Arn.	FE	BD	M2	BGCh 960
<i>Eugenia venezuelensis</i> O. Berg	FC	BM/T-H	M-CA	BGCh 1100?, ANTD 1187
<i>Eugenia xalapensis</i> (Kunth) DC.	FE	BD	M	BGCh 989
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1170, ANTD 1103,1110
<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (O. Berg) Nied.	FE	BD,BV	M-SA	ANTD 1072
PENTAPHYLACACEAE				
<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schltdl. & Cham.	FE	BV	M2	BGCh 1019
PICRAMNIACEAE				
<i>Picramnia teapensis</i> Tul.	FC	BV	M-CA	ANTD 1149,1189
PIPERACEAE				
<i>Piper aduncum</i> L.	FC	BD,BV	M-SA	BGCh 1089
<i>Piper aeruginosibaccum</i> Trel.	FC	BV	M2	ANTD 1156
<i>Piper auritum</i> Kunth	FC	VS	M-SA	ANTD 1252
<i>Piper hispidum</i> Sw.	FC	BD,BV,BM/ T-H	M-SA	ANTD 1015,1067,1229
<i>Piper jacquemontianum</i> Kunth	FC	BD	M-CA	ANTD 1220
<i>Piper lapathifolium</i> (Kunth) Steud.	FC	BD,BV	E-SE	ANTD 1076,1230
<i>Piper nitidum</i> Sw.	FC	BD	E-SE	ANTD 1206
<i>Piper pseudofulgineum</i> C. DC.	FC	BV	M-CA	BGCh 1081
<i>Piper sanctum</i> (Miq.) Schltdl. ex C. DC.	FC	BM/T-H	M-CA	BGCh 1067
<i>Piper umbellatum</i> L.	FC	VS	M-SA	ANTD 1249
PODOCARPACEAE				
<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.	FE	BV	M-SA	BGCh 1178
POLYGONACEAE				
<i>Coccoloba barbadensis</i> Jacq.	FE	BM/T-H,BV	M2	BGCh 1030
<i>Coccoloba montana</i> Standl.	FE	BM/T-H,BV	M2	BGCh 969
PRIMULACEAE				
<i>Ardisia compressa</i> Kunth	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1101, ANTD 1256
<i>Jacquinia macrocarpa</i> Cav.	FE	BV	M2	BGCh 1177, ANTD 1274
PROTEACEAE				

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Roupala montana</i> Aubl.	FE	BD	M-SA	BGCh 1117
RUBIACEAE				
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC	FC	BD,BM/T-H	M-SA	ANTD 1048,1130
<i>Appunia guatemalensis</i> Donn. Sm.	FC	BV	M2	ANTD 1261
<i>Arachnothryx buddleioides</i> (Benth.) Planch.	FE	BD,BM/T-H	M-CA	ANTD 1087,1222
<i>Chiococca coriacea</i> M. Martens & Galeotti	FC	BM/T-H	E-SE	BGCh 1072
<i>Chomelia tenuiflora</i> Benth.	FE	BV	M-SA	
<i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich.	FE	BD	M-SA	BGCh 1051
<i>Genipa americana</i> L.	FE	BD	M-SA	BGCh 1153
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	FE	BD	M-SA	BGCh 956
<i>Ixora coccinea</i> L.	FC	VS	Int	
<i>Palicourea tetragona</i> (Donn. Sm.) C.M. Taylor & Lorence	FE/FC	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 1090, ANTD 1028,1106,1115,1126
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Roem. & Schult.	FE	BV	M-SA	cuadros
<i>Psychotria deflexa</i> DC.	FC	BD	M-SA	ANTD 1113,1226
<i>Psychotria flava</i> Oerst. ex Standl.	FE/FC	BD,BV,VS	M-CA	BGCh 961, ANTD 1069,1239
<i>Psychotria limonensis</i> K. Krause	FC	BD,BV	M-SA	ANTD 1077,1146,1231
<i>Psychotria simiarum</i> Standl.	FC	BD,BV	M-CA	ANTD 1071
<i>Psychotria veracruzensis</i> Lorence & Dwyer	FC	BM/T-H	M2	ANTD 1175
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	FE	BD	M-SA	BGCh 1141
<i>Rudgea cornifolia</i> (Kunth) Standl.	FC	BD	M-SA	ANTD 1197,1205
Sp.	FE			
RUTACEAE				
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	FE	BV	M-SA	cuadros
<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Urb.) Alain	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 966
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl. subsp. <i>kellermanii</i> (P. Wilson) Reynel	FE	BD	M-SA	ANTD 1033
SALICACEAE				
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	FE	BV	M-SA	BGCh 1143
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	FC	BV	M-SA	BGCh 983
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Turcz.) Sleumer	FE	BM/T-H	M-SA	BGCh 1161
<i>Xylosma panamensis</i> Turcz.	FE	BD	M-CA	BGCh 963
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 1003
SAPINDACEAE				

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Allophylus psilospermus</i> Radlk.	FC	BD	M-CA	ANTD 1036
<i>Cupania glabra</i> Sw.	FE	BV	M-CA	BGCh 971,1037,1145, ANTD 1169
<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton	FE	BD,BV,BM /T-H	M-CA	cuadros
SAPOTACEAE				
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P. Royen	FE	BD	A	BGCh 1113,1121,1122,1123
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	FE	BM/T-H,BV	M-CA	BGCh 1034, ANTD 1081,1155
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	FE	BD	M-CA	BGCh 995
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	FE	BD	M-SA	ANTD 1016,1031,1111
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn	FE	BD	M-SA	BGCh 1118,1119,1120,1160
SIPARUNACEAE				
<i>Siparuna thecaphora</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 957,1020, ANTD 1008
SOLANACEAE				
<i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal	FC	BD,BV	M-SA	ANTD 1158,1223
<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	FC	VS	M-SA	BGCh 1070
<i>Solanum rudepannum</i> Dunal	FC	VS	M-SA	ANTD 1254
STAPHYLEACEAE				
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	FE	BD	M-SA	ANTD 1012
STERCULIACEAE				
<i>Helicteres guazumifolia</i> Kunth	FC	BM/T-H	M-SA	ANTD 1029
URTICACEAE				
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertol.	FE	BM/T-H	M-CA	BGCh 1011,1033
<i>Cecropia peltata</i> L.	FE	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1001,1032, ANTD 1041
<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm.	FE	BD	M-SA	BGCh 994
VERBENACEAE				
<i>Aegiphila deppeana</i> Steud.	FE	BD	M-SA	Cuadros
<i>Aegiphila elata</i> Sw.	FC	BD	M-SA	BGCh 1007,1087, ANTD 1050
<i>Citharexylum affine</i> D. Don	FE	BM/T-H	M2	ANTD 1080
<i>Citharexylum caudatum</i> L.	FE	BV	M-CA	BGCh 1107
<i>Lantana camara</i> L.	FC	BM/T-H	Cos	BGCh 980, ANTD 1133
<i>Lippia myriocephala</i> Schltldl. & Cham.	FC	VS	M-CA	BGCh 1068
VIOLACEAE				
<i>Rinorea guatemalensis</i> (S. Watson) Bartlett	FE	BD	M-CA	ANTD 1204

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
VOCHYSIACEAE <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	FE	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 1017, ANTD 1048

Apéndice II. Inventario florístico de las especies trepadoras dentro del Parque Ecológico Jaguaroundi

Veg = Tipo de vegetación en la que está presente la especie. BD=bosque de *Dialium guianense*, BV=bosque de *Vochisya guatemalensis*, BM/T-H=bosques de *Miconia argentea* y *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii*, Pal=palmar, VS=vegetación secundaria

Dist = Distribución. E-SE=endémico del sureste mexicano, M=endémico de los límites políticos de México, M2=endémico de Megaméxico 2 (Rzedowski, 1991), M-CA=México a Centroamérica, M-SA=México a Sudamérica, A= E.U.A. a Centro o Sudamérica, Cos=Cosmopolita, Int=Introducida.

Colector. BGCh=Brulio Gómez Chagala, y ANTD=Alin Nadyely Torres Díaz

Especie	Veg	Dist	Colector
APOCYNACEAE			
<i>Blepharodon mucronatum</i> (Schltdl.) Decne.	VS	M-SA	ANTD 1209
<i>Forsteronia acouci</i> (Aubl.) A. DC.	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1028,1098,1044
ARACEAE			
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	BM/T-H	M-SA	ANTD 1127
ASCLEPIADACEAE			
<i>Fischeria scandens</i> DC.	BM/T-H	M2	BGCh 1146
ASTERACEAE			
<i>Hidalgoa ternata</i> La Llave	VS	M-CA	BGCh 1078
<i>Lepidaploa tortuosa</i> (L.) H. Rob.	VS	M-CA	ANTD 1214
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	BM/T-H	M-SA	BGCh 1066, ANTD 1195
<i>Mikania houstoniana</i> (L.) B.L. Rob.	BM/T-H	M-CA	BGCh 972
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	VS	M-SA	ANTD 1212
BIGNONIACEAE			
<i>Adenocalymma inundatum</i> Mart. ex DC.	BD	M-SA	ANTD 1024
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	VS	M-SA	BGCh 1077
<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	BV	M-SA	BGCh 1151
<i>Arrabidaea patellifera</i> (Schltdl.) Sandwith	BM/T-H	M-SA	BGCh 992,1036, ANTD 1178
<i>Arrabidaea verrucosa</i> (Standl.) A.H. Gentry	BM/T-H	M-SA	BGCh 1047
<i>Clytostoma binatum</i> (Thunb.) Sandwith	BD	M-SA	BGCh 979
<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A.H. Gentry	BM/T-H	M-SA	BGCh 1083
CELASTRACEAE			
<i>Hippocratea volubilis</i> L.	BM/T-H	M-SA	BGCh 1102, 1140

Especie	Veg	Dist	Colector
COMBRETACEAE			
<i>Combretum laxum</i> Jacq.	BD	M-SA	ANTD 1107
CONNARACEAE			
<i>Cnestidium rufescens</i> Planch.	BM/T-H	M-SA	BGCh 1173, ANTD 1266
CONVOLVULACEAE			
<i>Ipomoea heterodoxa</i> Standl. & Steyerl.	VS	M2	ANTD 1234
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.) Choisy	BD, BM/T-H	M-SA	ANTD 1121, 1185
<i>Itzaea sericea</i> (Standl.) Standl. & Steyerl.	BD	M-CA	ANTD 1118
<i>Odonellia hirtiflora</i> (M. Martens & Galeotti) K.R. Robertson	BM/T-H	M-SA	ANTD 1190
CUCURBITACEAE			
<i>Cionosicyos macranthus</i> (Pittier) C. Jeffrey	VS	M2	BGCh 1074
DILLENIAEAE			
<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	BM/T-H, VS	M-SA	ANTD 1188, 1198
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	BD, BV	M-CA	ANTD 1052, 1062, 1114
<i>Doliocarpus dentatus</i> (Aubl.) Standl.	BD	M-SA	ANTD 1216
DIOSCOREACEAE			
<i>Dioscorea composita</i> Hemsl.	BM/T-H	M2	ANTD 1139
DRYOPTERIDACEAE			
<i>Polybotrya polybotryoides</i> (Baker) H. Christ	BD	M-SA	ANTD 1184
FABACEAE			
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	BD	M-SA	BGCh 968
<i>Dioclea megacarpa</i> Rolfe	BM/T-H	M-SA	BGCh 1045
<i>Entada gigas</i> (L.) Fawc. & Rendle	BD	Cos	BGCh 985
<i>Machaerium falciforme</i> Rudd	BD	M-CA	BGCh 1150
<i>Machaerium isadelphum</i> (E. Mey.) Amshoff	BD	M-SA	ANTD 1099?
<i>Pachyrhizus ferrugineus</i> (Piper) M. Sørensen	VS	M-CA	BGCh 1073
<i>Rhynchosia longeracemosa</i> M. Martens & Galeotti	VS	M2	ANTD 1208
<i>Rhynchosia pyramidalis</i> (Lam.) Urb.	VS	M-SA	ANTD 1240
LOMARIOPSIDACEAE			
<i>Lomariopsis mexicana</i> Holttum	BD	M	ANTD 1006, 1037
MALPIGHIACEAE			
<i>Heteropterys brachiata</i> (L.) DC.	VS	M-SA	ANTD 1213

Especie	Veg	Dist	Colector
<i>Hiraea fagifolia</i> (DC.) A. Juss.	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1035,1171 ANTD 1108
<i>Stigmaphyllon retusum</i> Griseb.	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 959, ANTD 1135
<i>Tetrapterys schiedeana</i> Schltld. & Cham.	BD,BM/T-H	M-CA	BGCh 1027, ANTD 1117
MALVACEAE			
<i>Byttneria aculeata</i> (Jacq.) Jacq.	BD	M-SA	BGCh 1052
PASSIFLORACEAE			
<i>Passiflora ambigua</i> Hemsl.	BM/T-H	M-SA	BGCh 978
POLYGALACEAE			
<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F. Blake	BV	M-SA	BGCh 970,1110
RANUNCULACEAE			
<i>Clematis dioica</i> L.	VS	M-SA	BGCh 1086
RHAMNACEAE			
<i>Gouania eurycarpa</i> Standl.	VS	M-CA	ANTD 1217
<i>Gouania lupuloides</i> (L.) Urb.	BD	A	BGCh 1109
RUBIACEAE			
<i>Manettia reclinata</i> L.	BD	M-SA	ANTD 1196
SAPINDACEAE			
<i>Paullinia clavigera</i> Schltld.	BV	M-SA	ANTD 1150
<i>Paullinia costata</i> Schltld. & Cham.	BM/T-H	M-CA	ANTD 1170,1201
<i>Paullinia pinnata</i> L.	BD,BM/T-H	Cos	ANTD 1042,1194
<i>Lygodium venustum</i> Sw.	BM/T-H	M-SA	ANTD 1022,1138
SMILACACEAE			
<i>Smilax lanceolata</i> L.	BM/T-H	M-SA	BGCh 1046, ANTD 1245?
<i>Smilax spinosa</i> Mill.	BD,BV	M-SA	ANTD 1057,1073
SOLANACEAE			
<i>Juanullosa mexicana</i> (Schltld.) Miers	BV	M-CA	
<i>Lycianthes purpusii</i> (Brandeggee) Bitter	BM/T-H,BV	M2	BGCh 1022, ANTD 1086,1161
VITACEAE			
<i>Cissus microcarpa</i> Vahl	BV	M-SA	ANTD 1152
<i>Vitis popenoei</i> J.L. Fennell	BM/T-H	M2	
<i>Vitis tiliifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Schult.	BD	M-SA	BGCh 967, ANTD 1104

Apéndice III. Inventario florístico de las especies herbáceas dentro del Parque Ecológico Jaguaroundi

FB = Forma biológica. Ca=caméfito o subarbusto, E=epífita, Hp=hierba perenne, Ha=hierba anual, Hy=hidrófita.

Veg = Tipo de vegetación en la que está presente la especie. BD=bosque de *Dialium guianense*, BV=bosque de *Vochisya guatemalensis*, BM/T-H=bosques de *Miconia argentea* y *Trichilia havanensis-Heliocarpus donnellsmithii*, Pal=palmar, VS=vegetación secundaria

Dist = Distribución. E-SE=endémico del sureste mexicano, M=endémico de los límites políticos de México, M2=endémico de Megaméxico 2 (Rzedowski, 1991), M-CA=México a Centroamérica, M-SA=México a Sudamérica, A= E.U.A. a Centro o Sudamérica, y Cos=Cosmopolita.

Colector. BGCh=Brulio Gómez Chagala, y ANTD=Alin Nadyely Torres Díaz

Espece	FB	Veg	Dist	Colector
ARACEAE				
<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott	Ca	BD,BV	M-CA	ANTD 1159,1228
ASTERACEAE				
<i>Melanthera nivea</i> (L.) Small	Ca	BM/T-H	M-SA	ANTD 1134
BEGONIACEAE				
<i>Begonia nelumbiifolia</i> Schlttdl. & Cham.	Hp	VS	M-CA	ANTD 1243
BLECHNACEAE				
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	Hp	BV	Cos	ANTD 1154,1246
BROMELIACEAE				
<i>Aechmea tillandsioides</i> (Mart. ex Schult. & Schult. f.) Baker	E	BV	M-SA	BGCh 1162
CACTACEAE				
<i>Epiphyllum</i> sp.	E	BD		ANTD 1199
<i>Selenicereus grandiflorus</i> (L.) Britton & Rose	E	BD	M2	BGCh 1147
CLEOMACEAE				
<i>Cleome pilosa</i> Benth.	Ha	BM/T-H	M-SA	BGCh 1114
COSTACEAE				
<i>Costus scaber</i> Ruiz & Pav.	Sa	BV	M-SA	ANTD 1165
CYCLANTHACEAE				
<i>Carludovica utilis</i> (Oerst.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.	Sa	BD	M2	ANTD 1221
CYPERACEAE				
<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	Hy		M-SA	ANTD 1060
DAVALLIACEAE				
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Sa	VS	Cos	

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
<i>Nephrolepis hirsutula</i> (G. Forst.) C. Presl	Sa	VS	Cos	ANTD 1095,1248
FABACEAE				
<i>Cojoba recordii</i> Britton & J. N. Rose	Sa	BD,BV	M-CA	ANTD 1065,1166
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench	Sa	BM/T-H	A	ANTD 1140
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Hp	BM/T-H	M-SA	ANTD 1183
GLEICHENIACEAE				
<i>Gleichenella pectinata</i> (Willd.) Ching	Sa	BD,BV	M-SA	ANTD 1064
HELICONIACEAE				
<i>Heliconia latispatha</i> Benth.	Sa	BM/T-H	M-SA	
HYMENOPHYLLACEAE				
<i>Trichomanes diversifrons</i> (Bory) Mett. ex Sadeb.	Hp	BD	M-SA	ANTD 1001
LAMIACEAE				
<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	Hp	VS	M-SA	BGCh 1094
LORANTHACEAE				
<i>Struthanthus cassythoides</i> Millsp. ex Standl.	HP	BM/T-H	M-CA	ANTD 1025
LYCOPODIACEAE				
<i>Lycopodiella cernua</i> (L.) Pic. Serm.	Sa	BM/T-H	M-SA	ANTD 1078,1250
MALVACEAE				
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sa	BM/T-H	M-SA	Sin número
MARANTACEAE				
<i>Stromanthe macrochlamys</i> (Woodson & Standl.) H. Kenn. & Nicolson	Sa	BD	M-CA	ANTD 1112
MARATTIACEAE				
<i>Danaea nodosa</i> (L.) Sm.	Sa	BD	M-SA	ANTD 1273
NYMPHAEACEAE				
<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	Hy		M-SA	ANTD 1044
ORCHIDACEAE				
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.	Hp	BM/T-H	Cos	ANTD 1124
PIPERACEAE				
<i>Peperomia granulosa</i> Trel.	E	BD	M2	ANTD 1023
POACEAE				
<i>Lasiacis divaricata</i> (L.) Hitchc.	Sa	BM/T-H	M-SA	BGCh 1082
<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	Hp	BM/T-H	Cos	BGCh 1092
POLYPODIACEAE				
<i>Microgramma nitida</i> (J. Sm.) A.R. Sm.	E	BD	M-CA	BGCh 1152

Especie	FB	Veg	Dist	Colector
PTERIDACEAE				
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	Hp	BM/T-H	M-SA	ANTD 1074,1142
<i>Adiantum pulverulentum</i> L.	Hp	BD,BM/T-H	M-SA	BGCh 1085, ANTD 1129,1203
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	Sa	BV,VS	M-SA	ANTD 1097,1247
<i>Pteris pungens</i> Willd.	Hp	BD	M-SA	ANTD 1202
<i>Vittaria</i> sp. (cf. <i>V. lineata</i> (L.) Sm.)	E	BD	M-SA	
RUBIACEAE				
<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll. Arg.	Hp	BD,BV	M-SA	ANTD 1043,1163
SALVINIACEAE				
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Hy		M-SA	ANTD 1270
SELAGINELLACEAE				
<i>Selaginella schiedeana</i> A. Braun	Sa	BD,BM/T-H	E-SE	ANTD 1182,1219
TECTARIACEAE				
<i>Tectaria incisa</i> Cav. fo. <i>vivipara</i> (Jenman) C.V. Morton	Hp	BM/T-H	M-SA	BGCh 1010
THELYPTERIDACEAE				
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P. St. John	Sa	BM/T-H,BV	Cos	ANTD 1075, 1162
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C.F. Reed	Sa	BV	Cos	ANTD 1094
<i>Thelypteris meniscioides</i> (Liebm.) C.F. Reed	Sa	BD	M2	ANTD 1007,1227
<i>Thelypteris tetragona</i> (Sw.) Small	Hp	BM/T-H	A	ANTD 1181
ZINGIBERACEAE				
<i>Renealmia mexicana</i> Klotzsch ex Petersen	Sa	BV	M-CA	ANTD 1176

Apéndice IV. Especies de interés etnobotánico y comercial, nombres comunes, usos en las localidades adyacentes al parque, usos según bibliografía, características macroscópicas como lustre (1= muy lustrosa, 2= lustrosa, 3= medianamente lustrosa, 4= poco lustrosa, 5= sin lustre), textura (1= muy áspera, 2= áspera, 3= medianamente áspera, 4= fina, 5= muy fina), grano (1= recto, 2= entrecruzado, 3=irregular, 4= ondulado), color según las Cartas de color de Munsell (ver catálogo de colores en: http://irtel.uni-mannheim.de/colsys/Munsell_A0.pdf.) y densidad.

Espece	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
MADERAS LIVIANAS								
<i>Bixa orellana</i> (Bixaceae)	Achiote	Comestible (especia); Fruto; Supermercado		4	4	1	2.5Y6/2	0.350
<i>Cecropia obtusifolia</i> (Urticaceae)	Chancarro, Guarumbo	Postería (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable; Local - Papel; Potencial	1-4	2-5	1-2	2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 5Y8/2 - 7.5Y8/2	0.350 +/- 0.101
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Bixaceae)	Pongolote			5	2	3	2.5Y8/2	0.266 +/- 0.036
<i>Heliocarpus donnellsmithii</i> (Malvaceae)	Jonote, Golosín		Papel; Potencial	3-4	2-3	1	2.5Y8/2 - 5Y8/2	0.316 +/- 0.028
<i>Poulsenia armata</i> (Miq.) (Moraceae)			Maderable; Local, Nacional, Internacional - Papel; Potencial - Comestible; Frutos; Local					0.331 +/- 0.046
<i>Trichospermum grewiifolium</i> (Malvaceae)	Guapetate, Tepejonote	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		1	3	3	2.5YR7/4	0.360 +/- 0.098
MADERAS MEDIANAS								
<i>Alchornea latifolia</i> (Euphorbiaceae)	Carne de caballo		Papel; Potencial - Maderable; Local	2-3	3-4	1-3	2.5Y8/2 - 2.5Y8/4 - 2.5Y8/6	0.397 +/- 0.028
<i>Bursera simaruba</i> (Burseraceae)	Mulato	Cerca viva; Planta viva; Vendedor	Triplay, Papel; Potencial - Maderable; Nacional, Internacional	2-5	2-5	1-2	2.5Y8/2 - 5Y8/2 - 5Y8/4	0.428 +/- 0.056
<i>Castilla elastica</i> (Moraceae)	Hule		Látex; Nacional	4-5	1-2	1	5Y7/4 - 5Y8/2	0.428 +/- 0.019
<i>Cecropia peltata</i> (Urticaceae)	Chancarro, Guarumbo	Postería (maderable); Tronco; Vendedor		2	3	2	5Y8/8	0.419

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Cedrela odorata</i> (Meliaceae)	Cedro	Muebles, Canoa (maderable); Tronco; Madereras; \$18 tabla larga	Maderable; Local, Nacional, Internacional	4	3	3	2.5Y8/6	0.492
<i>Ceiba pentandra</i> (Malvaceae)	Ceiba	Construcción, Muebles, Canoas (maderable); Tronco; Vendedor	Triplay, Papel; Nacional, Internacional	4-5	2-3	2-3	2.5Y8/6 - 5Y8/4	0.422 +/- 0.029
<i>Compsonura sprucei</i> (Myristicaceae)	Cruceta	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		2-4	3-4	1	2.5Y8/4 - 5Y8/2 - 7.5YR8/4	0.492 +/- 0.043
<i>Cordia stenoclada</i> (Boraginaceae)	Tomatillo, Palo de Nopo, Pegamento	Resistol; Fruto - Combustible; Ramas, Tronco - Sombra; Planta viva		4	3	3	2.5Y7/2	0.427 +/- 0.069
<i>Dendropanax arboreus</i> (Araliaceae)	Palo de agua, Olivo	Muebles (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable; Local - Triplay, Papel; Local, Nacional, Internacional	2-4	2-4	1	2.5 Y 8/2 - 5Y8/4	0.431 +/- 0.029
<i>Myriocarpa longipes</i> (Urticaceae)	Palo de fideo							0.490
<i>Palicourea tetragona</i> (Rubiaceae)	Frutilla, Guayabillo			1-3	2-4	1-2	5Y7/2 - 5Y8/2 - 5Y8/4 - 5YR6/2 - 7.5YR8/2	0.425 +/- 0.026
<i>Sapium nitidum</i> (Euphorbiaceae)	Amate blanco			2	2	1	5Y8/4	0.450
<i>Schefflera morototoni</i> (Araliaceae)	Marota, Chancarro blanco	Construcción, Muebles (maderable); Tronco; Vendedor, Maderera; \$12 pie tablón		1-4	1-4	1-2	2.5Y7/2 - 2.5Y8/2 - 5Y8/2	0.435 +/- 0.100
<i>Senna multijuga</i> (Fabaceae)	Palo cochimba		Combustible, Ornamental; Potencial	2	4	1	7.5YR8/4	0.450 +/- 0.040
<i>Spondias radlkoferi</i> (Anacardiaceae)	Jobo	Postería (maderable); Tronco; Vendedor	Triplay, Papel; Potencial	1-2	4	1-2	2.5Y8/4 - 5Y8/2 - 7.5YR8/4	0.426 +/- 0.037
<i>Vochysia guatemalensis</i> (Vochysiaceae)	Corpo, Palo cenizo, Volador	Construcción, Muebles (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable; Local - Papel; Potencial	1-4	1-5	1-2	2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 5Y8/2 - 7.5YR8/2 - 7.5YR8/4	0.443 +/- 0.040

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Zanthoxylum ekmanii</i> (Rutaceae)	Pochotillo, Cola de lagarto, Ombligo de puerco	Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor		1	3	1	5Y8/8	0.483 +/- 0.066
MADERAS PESADAS								
<i>Abarema idiopoda</i> (Fabaceae)	Pelo de ángel	Ornamental; Fruto		3-4	2-5	1-3	5Y8/4 - 5Y8/6	0.564
<i>Aegiphila deppeana</i> (Verbenaceae)	Castarrica	Construcción, Muebles (maderable); Tronco; Vendedor						0.680
<i>Albizia tomentosa</i> (Fabaceae)	Tepozonte			2-4	3	1-3	2.5Y8/2 - 5Y8/6 - 5Y8/8	0.646 +/- 0.031
<i>Andira galeottiana</i> (Fabaceae)	Macayo	Muebles (maderable); Tronco; Vendedor		3-4	2-4	1-2	5Y8/8 - 5Y8/10 - 7.5YR6/6	0.693 +/- 0.033
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> (Apocynaceae)	Nazareno		Maderable; Local, Nacional, Internacional - Ornamental; Local	3	3	4	7.5YR8/6	0.866
<i>Brosimum alicastrum</i> (Moraceae)			Maderable; Local, Nacional, Internacional - Comestible; Frutos; Local	2-4	2-4	1	2.5Y8/6 - 5Y8/4 - 5Y8/6	0.726 +/- 0.005
<i>Brosimum guianense</i> (Moraceae)	Chiliojoche, Quebrahacha	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		1-4	2-5	1	2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 2.5Y8/8 - 5Y8/4 - 5Y8/8 - 5Y8/10	0.855 +/- 0.037
<i>Byrsonima crassifolia</i> (Malpighiaceae)	Nanche	Comestible; Fruto, Mercado; \$10-40 kg temp		3	2	4	7.5YR7/4	0.625
<i>Calophyllum brasiliense</i> (Calophyllaceae)	Barí	Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor, Maderera; \$18 tabla larga	Maderable; Local, Nacional, Internacional	1-2	3-4	1	2.5Y8/2 - 5YR7/4	0.596 +/- 0.083
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Lauraceae)	Laurel			1-2	3-4	1	2.5Y8/2 - 2.5Y8/4 - 5Y8/2	0.543 +/- 0.043
<i>Coccoloba barbadensis</i> (Polygonaceae)	Uvero	Comestible; Fruto	Combustible; Potencial	2-4	2-5	1-3	2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 7.5YR7/4 - 7.5YR8/6	0.723 +/- 0.067

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Coccoloba montana</i> (Polygonaceae)	Uvero	Combustible; Ramas - Comestible; Fruto	Combustible; Potencial	1-4	3-4	1-4	5Y7/4 - 7.5YR7/2 - 7.5YR7/4 - 7.5YR8/2 - 7.5YR8/4	0.709 +/- 0.043
<i>Cordia alliodora</i> (Boraginaceae)	Acahualera, Solerillo	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable; Local, Nacional, Internacional	2	3	2	2.5Y6/2	0.559 +/- 0.087
<i>Croton billbergianus</i> (Euphorbiaceae)	Mulato	Construcción (maderable), Tronco, Ramas; Vendedor						0.518 +/- 0.032
<i>Cupania glabra</i> (Sapindaceae)	Tres lomos, Tepesi	Construcción (maderable), Combustible, Tronco, Ramas; Vendedor	Combustible; Local	3-5	3-4	1-4	5Y6/4 - 7.5YR6/4 - 7.5YR8/2 - 7.5YR8/6	0.699 +/- 0.090
<i>Dalbergia calycina</i> (Fabaceae)	Guayacán	Postería, Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		2-3	2-3	1-4	2.5Y6/4 - 2.5Y7/4 - 5Y7/2 - 5Y8/8	0.983
<i>Dalbergia glomerata</i> (Fabaceae)	Beteado		Maderable; Local					0.709
<i>Dialium guianense</i> (Fabaceae)	Guapaque, Paquí	Comestible; Fruto; Mercado, \$120 kg temp - Postería, Construcción (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor	Comestible; Frutos; Local - Maderable; Local, Nacional, Internacional	2-5	2-4	1-4	5Y8/4 - 5Y8/6 - 5Y8/10 - 7.5YR8/4	0.840 +/- 0.050
<i>Eugenia acapulcensis</i> (Myrtaceae)			Triplay, Papel; Potencial					0.770
<i>Eugenia capuli</i> (Myrtaceae)	Escobillo	Combustible; Tronco, Ramas	Combustible; Potencial - Comestible; Frutos; Local					0.725
<i>Eugenia</i> sp. (cf. <i>E. aeruginea</i>) (Myrtaceae)	Escobillo	Combustible; Tronco, Ramas	Combustible; Potencial					0.785
<i>Eugenia xalapensis</i> (Myrtaceae)	Escobillo							0.702
<i>Faramea occidentalis</i> (Rubiaceae)	Cafecillo			4	4	1	2.5Y6/2	0.674
<i>Ficus americana</i> (Moraceae)	Higuero	Postería (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor		1-3	3	1	2.5Y8/4 - 5Y8/2	0.517 +/- 0.036
<i>Ficus aurea</i> (Moraceae)	Amate, Higuera			1-2	1-3	1-2	2.5Y8/4 - 2.5Y8/6	0.583 +/- 0.033

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Ficus insipida</i> (Moraceae)	Amate	Postería (maderable); Tronco; Vendedor	Triplay, Papel; Potencial	1	4	2	5Y8/10	0.508 +/- 0.015
<i>Garcinia macrophylla</i> (Clusiaceae)	Limoncillo	Comestible; Fruto		2-3	3-4	1-2	5Y8/4 - 5Y8/6	0.829 +/- 0.039
<i>Genipa americana</i> (Rubiaceae)			Combustible; Potencial - Maderable; Local, Internacional	1	3	5	5YR5/4	0.810 +/- 0.044
<i>Guarea glabra</i> (Meliaceae)			Maderable, Combustible; Potencial	3	3	1	7.5YR7/4	0.735 +/- 0.012
<i>Guarea grandifolia</i> (Meliaceae)	Sabino		Maderable; Local	1-3	3-4	1-3	2.5Y8/4 - 7.5YR8/4	0.644 +/- 0.048
<i>Guatteria amplifolia</i> (Annonaceae)	Vara verde, Anonilla	Combustible; Tronco, Ramas		1-5	1-4	1-2	2.5Y7/6 - 2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 5Y8/2 - 5Y8/4 - 5Y8/8 - 7.5YR7/2	0.522 +/- 0.081
<i>Hirtella triandra</i> (Chrysobalanaceae)	Palo blanco		Maderable; Local	2	5	1	2.5Y8/2	0.688 +/- 0.033
<i>Ilex</i> sp. (Aquifoliaceae)	Palo verde			4	3	1	2.5Y8/6	0.645 +/- 0.025
<i>Inga pavoniana</i> (Fabaceae)	Guatope	Comestible; Fruto, Mercado		4	3	1	2.5Y8/6	0.508
<i>Inga vera</i> (Fabaceae)	Guatope	Combustible; Tronco, Ramas		4	1	1	7.5YR8/4	0.573
<i>Lacistema aggregatum</i> (Lacistemataceae)	Palo hueso, Vara negra	Construcción (maderable); Tronco		2-4	3-5	1-3	2.5Y8/4 - 7.5YR8/2 - 7.5YR8/4 - 7.5YR8/6	0.537 +/- 0.036
<i>Licaria peckii</i> (Lauraceae)	Laurel			2	3-4	1	2.5GY7/2 - 2.5Y8/4	0.685
<i>Luehea speciosa</i> (Malvaceae)			Maderable; Potencial	3	4	1	2.5Y8/4	0.635
<i>Matayba oppositifolia</i> (Sapindaceae)	Fierrillo, Quebrahacha	Combustible; Tronco, Ramas						0.767 +/- 0.124
<i>Miconia argentea</i> (Melastomataceae)	Hoja de lata, Teshuate, Hoja de totol	Postería, Construcción (maderable), Combustible; Tronco, Ramas; Vendedor		2-4	2-4	1-4	2.5Y6/4 - 2.5Y7/4 - 2.5Y8/2 - 2.5Y8/4 - 2.5Y8/6 - 5Y7/2 - 5Y8/2 - 7.5YR8/2	0.767 +/- 0.099

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Miconia prasina</i> (Melastomataceae)	Frutillo	Combustible; Tronco, Ramas		3	4	1	2.5Y8/4	0.560 +/- 0.051
<i>Nectandra lundellii</i> (Lauraceae)	Laurelillo	Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor	Maderable; Local	1-2	3-4	1-4	2.5Y7/2 - 5Y7/2 - 7.5YR8/4	0.517 +/- 0.077
<i>Ocotea</i> sp. (Lauraceae)	Laurel	Muebles (maderable); Tronco		4	3	1	2.5Y8/6 - 7.5YR8/4	0.585 +/- 0.058
<i>Ormosia isthmensis</i> (Fabaceae)	Colorín de montaña	Postería (maderable); Tronco; Vendedor		1-3	2-4	1-3	2.5Y8/6 - 2.5Y8/8 - 5Y8/8 - 5Y8/9	0.704 +/- 0.072
<i>Pachira aquatica</i> (Malvaceae)	Apompo	Cerca viva; Planta viva; Vendedor	Papel; Potencial - Maderable; Local	2-4	3	1-2	2.5Y8/2 - 7.5YR8/4	0.536 +/- 0.054
<i>Piper sanctum</i> (Piperaceae)	Cordoncillo macho							0.542
<i>Pithecellobium furcatum</i> (Fabaceae)	Muchite							0.625 +/- 0.049
<i>Pleuranthodendron lindenii</i> (Salicaceae)			Combustible; Potencial					0.633 +/- 0.028
<i>Pouteria campechiana</i> (Sapotaceae)	Sapotillo, Jagua, Sapote de niño	Construcción, Muebles (maderable); Tronco - Comestible; Fruto	Combustible; Local - Comestible; Frutos; Local	2-5	2-4	1-4	2.5Y7/4 - 2.5Y8/6 - 5Y8/2 - 5Y8/4 - 7.5YR7/4 - 7.5YR8/2 - 7.5YR8/4	0.837 +/- 0.071
<i>Pouteria durlandii</i> (Sapotaceae)	Sapotillo		Combustible; Potencial	2	4	1	7.5YR8/6	0.758
<i>Pouteria reticulata</i> (Sapotaceae)	Colorado, Vara Prieta, Rompe hacha, Sapotillo	Construcción, Muebles (maderable); Tronco; Vendedor		4	3	1	7.5YR8/4	0.791
<i>Pouteria sapota</i> (Sapotaceae)	Zapote mamey, Mamey	Comestible; Fruto; Vendedor, Mercado, Supermercado; \$25 kg	Maderable; Potencial - Comestible; Frutos; Local, Nacional, Internacional					0.618 +/- 0.006
<i>Pterocarpus rohrii</i> (Fabaceae)			Triplay, Papel; Potencial - Maderable; Local					0.542 +/- 0.152
<i>Quercus oleoides</i> (Fagaceae)	Encino	Construcción, Postería, Muebles (maderable), Carbón,	Maderable; Local	5	3	2	2.5Y6/6	0.923

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
		Tronco, Ramas; Vendedor, Mercado						
<i>Rinorea guatemalensis</i> (Violaceae)	Palo hueso	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		2-5	3-4	1-3	2.5Y8/6 - 5Y8/10	0.682 +/- 0.027
<i>Roupala montana</i> (Proteaceae)			Maderable; Potencial	3-5	1-2	2	2.5Y8/4 - 7.5YR7/4 - 7.5YR8/4	0.837 +/- 0.040
<i>Siparuna thecaphora</i> (Siparunaceae)	Hoja de tigre, Limoncillo	Construcción (maderable); Tronco	Combustible; Potencial	2-5	2-4	1	2.5Y7/2 - 2.5Y8/2 - 7.5YR6/4	0.510 +/- 0.090
<i>Sloanea medusula</i> (Elaeocarpaceae)			Maderable; Potencial					0.876
<i>Tabernaemontana alba</i> (Apocynaceae)	Lecherillo	Postería, Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		1-4	4	1-3	2.5Y8/2 - 5Y8/2 - 5Y8/4	0.518 +/- 0.038
<i>Terminalia amazonia</i> (Celastraceae)	Palo amarillo, Sombreroete, Tepesuche amarillo	Postería, Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas, Vendedor	Maderable; Local					0.746 +/- 0.074
<i>Trichilia havanensis</i> (Meliaceae)	Cucharo	Postería (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable, Combustible; Local	4	4	4	5Y8/4	0.521 +/- 0.019
<i>Trichilia martiana</i> (Meliaceae)			Maderable, Combustible; Potencial	3	3	3	2.5Y8/2	0.562
<i>Xylopia frutescens</i> (Annonaceae)	Capulín, Capulincillo	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor		1-4	2-4	1	2.5Y8/2 - 2.5Y8/4 - 5Y8/2 - 7.5YR8/2	0.588 +/- 0.072
<i>Xylosma panamensis</i> (Salicaceae)	Moral							0.733
<i>Zanthoxylum caribaeum</i> (Rutaceae)	Rabo de lagarto	Combustible; Tronco, Ramas	Combustible; Local					0.728 +/- 0.044
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> subsp. <i>kellermanii</i> (Rutaceae)	Tachuelillo	Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor	Maderable, Combustible; Potencial					0.583 +/- 0.038
NO MADERABLES O ESPECIES SIN INFORMACIÓN SOBRE SU MADERA								
<i>Acacia cornigera</i> (Fabaceae)	Cornizuelo							

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Adenocalymma inundatum</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Alibertia edulis</i> (Rubiaceae)	Castarrica, Guayabito	Construcción, Muebles (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor						
<i>Allamanda cathartica</i> (Apocynaceae)		Ornamental; Planta viva; Mercado						
<i>Amphilophium paniculatum</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Andira inermis</i> (Fabaceae)			Maderable; Potencial					
<i>Arrabidaea chica</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Arrabidaea patellifera</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Arrabidaea verrucosa</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Attalea butyracea</i> (Arecaceae)	Palma real	Construcción; Hoja; \$600/m ² palapa						
<i>Bunchosia lindeniana</i> (Malpighiaceae)	Vara de flecha							
<i>Carica papaya</i> (Caricaceae)	Papayo macho, Papayo hembra	Comestible; Fruto; Supermercado						
<i>Cestrum megalophyllum</i> (Solanaceae)	Huele de noche							
<i>Cestrum racemosum</i> (Solanaceae)	Huele de noche							
<i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Arecaceae)	Cuajilote	Comestible; Inflorescencia - Ornamental - Potencial	Ornamental; Local, Nacional, Internacional					
<i>Cionosicyos macranthus</i> (Cucurbitaceae)	Comida de pea, Pepe							
<i>Clytostoma binatum</i> (Bignoniaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Combretum laxum</i> (Combretaceae)	Bejuco de agua							
<i>Conostegia icosandra</i> (Melastomataceae)	Tecuete							
<i>Cyathea microdonta</i> (Cyatheaceae)	Cola de chango, Corazón de cristo, Palma de la virgen	Artesanías, Construcción; Tronco; Vendedor - Ornamental; Planta viva; Vendedor						
<i>Cyathea myosuroides</i> (Cyatheaceae)	Cola de chango Corazón de cristo, Palma de la virgen	Artesanías, Construcción; Tronco; Vendedor - Ornamental; Planta viva; Vendedor						
<i>Davilla kunthii</i> (Dilleniaceae)	Bejuco de chinaste							
<i>Desmoncus orthacanthos</i> (Arecaceae)	Junco	Artesanías (canastas); Tallo						
<i>Dolioscarpus dentatus</i> (Dilleniaceae)	Vara negra							
<i>Entada gigas</i> (Fabaceae)	Corazón de venado, Olampepe							
<i>Eugenia venezuelensis</i> (Myrtaceae)	Escobillo							
<i>Ficus crocata</i> (Moraceae)	Amate, Higuera							
<i>Geonoma interrupta</i> (Arecaceae)	Palma tepejilote	Comestible; Tallo						
<i>Gouania lupuloides</i> (Rhamnaceae)	Mondongo							
<i>Guazuma ulmifolia</i> (Malvaceae)			Combustible; Potencial - Comestible; Frutos; Local					
<i>Hamelia patens</i> (Rubiaceae)	Coyolillo							
<i>Helicteres guazumifolia</i> (Malvaceae)	Barrenillo							

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Heteropterys laurifolia</i> (Malpighiaceae)	Azucena							
<i>Hiraea fagifolia</i> (Malpighiaceae)	Bejuco verde							
<i>Hirtella racemosa</i> (Chrysobalanaceae)	Jicaco	Comestible; Fruto						
<i>Inga punctata</i> (Fabaceae)			Comestible; Frutos; Local					
<i>Inga sinacae</i> (Fabaceae)	Guatope	Comestible; Fruto; Mercado						
<i>Ipomoea heterodoxa</i> (Convolvulaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Ipomoea tiliacea</i> (Convolvulaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Itzaea sericea</i> (Convolvulaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Ixora coccinea</i> (Rubiaceae)		Ornamental; Planta viva; Mercado						
<i>Lantana camara</i> (Verbenaceae)		Ornamental; Planta viva; Supermercado						
<i>Lepidaploa tortuosa</i> (Asteraceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Lomariopsis mexicana</i> (Lomariopsidaceae)		Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Manilkara zapota</i> (Sapotaceae)	Chicozapote	Construcción (maderable); Tronco; Vendedor - Comestible; Fruto; Supermercado; \$20-25 kg	Maderable; Local					
<i>Mimosa albida</i> var. <i>strigosa</i> (Fabaceae)	Gatuño							
<i>Muntingia calabura</i> (Muntingiaceae)	Capulín	Comestible; Fruto	Comestible; Frutos; Local					
<i>Neurolaena lobata</i> (Asteraceae)	Arnica							

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Odontonema callistachyum</i> (Acanthaceae)	Trompetita	Ornamental; Planta viva; Potencial						
<i>Pachyrhizus ferrugineus</i> (Fabaceae)	Frijolillo							
<i>Passiflora ambigua</i> (Passifloraceae)	Gagapache							
<i>Paullinia costata</i> (Sapindaceae)	Costilla de vaca, Barbasco							
<i>Paullinia pinnata</i> (Sapindaceae)	Costilla de vaca, Barbasco							
<i>Pavonia schiedeana</i> (Malvaceae)	Cadillo							
<i>Piper auritum</i> (Piperaceae)	Hoja santa	Comestible (especia); Hoja; Mercado	Comestible (especia); Local, Nacional					
<i>Piper hispidum</i> (Piperaceae)	Cordoncillo	Ramear; Mercado; \$10 manojo						
<i>Psidium friedrichsthalianum</i> (Myrtaceae)	Catarica							
<i>Psychotria flava</i> (Rubiaceae)	Cafecillo							
<i>Sabal mexicana</i> (Arecaceae)	Palma redonda	Construcción; Hoja						
<i>Smilax lanceolata</i> (Smilacaceae)	Barba de camarón							
<i>Smilax spinosa</i> (Smilacaceae)	Diente de Perro	Comestible; Brotes tiernos						
<i>Thevetia ahouai</i> (Apocynaceae)	Huevos de toro	Comestible; Fruto	Ornamental; Potencial					
<i>Trema micrantha</i> (Cannabaceae)			Triplay, Papel, Combustible; Potencial					
<i>Vatairea lundellii</i> (Fabaceae)	Amargoso	Construcción, Muebles (maderable); Tronco; Vendedor	Maderable; Local					
<i>Verbesina turbacensis</i> (Asteraceae)	Otagota							

Especie	Nombre común	Usos en Coatzacoalcos; Parte que se usa; Mercado; Precio	Usos según bibliografía; Mercado	Lustre	Textura	Grano	Color	Densidad (g/cm ³)
<i>Vitis tiliifolia</i> (Vitaceae)	Chochogo, Parra, Uvilla							
<i>Zuelania guidonia</i> (Salicaceae)	Prementino	Construcción (maderable); Tronco, Ramas; Vendedor	Papel, Maderable; Potencial					
<i>Zygia unifoliolata</i> (Fabaceae)	Palo hueso							