

Ciencia y Mar

Septiembre/diciembre de 1997 Volumen 1 Número 3



Universidad
del
Mar



- Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México
- La Avifauna Acuática, un Recurso Potencial para el Desarrollo del Ecoturismo
- Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca

DIRECTORIO

DIRECCION EDITORIAL.
Hilda Graciela Albert Palacios

ASISTENTE EDITORIAL
María Esperanza Ortíz Martínez

CONSEJO EDITORIAL

Isaí Pacheco
UABC

Isaac Azuz Adeath
CETYS-Universidad
Horacio de la Cueva
CICESE

Walter Raúl Zúñiga Castillo
UABC

Trinidad Martínez Castillo
UNAM

Juan Lartigue Gordillo
UNAM

Luis Capurro F.
CINVESTAV-Mérida

Rodolfo Claro M.
Instituto de Oceanología de Cuba

Oscar Martínez de Ilarduya
Universidad del Mar

Armando Ortega Salas
UNAM

Walter Ritter Ortiz
UNAM

Adrián Riu Ferré
Universidad de Yale

Raúl Rodarte García
Universidad del Mar

Luis Soto González
UNAM

Diseño: Enrique Muñoz Marquez

Ciencia y Mar es una publicación cuatrimestral de la Universidad del Mar, Km. 1.5, Carretera a Zipolite, Puerto Angel, Oax. C.P. 70902, Tel. 91(958)430 49. Fax 91(958) 430 78, A.P. 47. E Mail: <revista@angel.umar.mx>. Registro en trámite. Los artículos son responsabilidad de los autores y no representan necesariamente el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total del material publicado siempre que se cite la fuente.

Sumario

ENSAYOS

- 3 Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México

Gonzalo Castillo Campos
Patricia Moreno Casasola
Ma. Elena Medina Abreo
Pedro Zamora Crescencio

- 45 Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca

Alejandro Meléndez Herrada
Gilberto S. Binnqüist Cervantes

- 53 La Avifauna Acuática, un Recurso Potencial para el Desarrollo del Ecoturismo en la Costa de Oaxaca

Gilberto S. Binnqüist Cervantes
Alejandro Meléndez Herrada
Luis. A. Rodríguez Miranda

- 62 Noticias Científicas y Tecnológicas

Expo-Lisboa 98~Fisicoquímica de Procesos Volcánicos~Seminario sobre Conservación y Manejo de las Materias Primas de Uso Artesanal

- 66 Actividad Académica en la UMAR

Reunión Internacional *La Dimensión Meteorológica de "El Niño"*
Expedición Científica Ruta Quetzal-Argentina 1997
Los Efectos Devastadores del Huracán "Pauline"

- 68 Reseña Bibliográfica

La Píldora, los Chimpancés Pigmeos y el Caballo de Dégas

Sumario

ENSAYOS

3 Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México

Gonzalo Castillo Campos
Patricia Moreno Casasola
Ma. Elena Medina Abreo
Pedro Zamora Crescencio

42 Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca

Alejandro Meléndez Herrada
Gilberto S. Binquíst Cervantes

53 La Avifauna Acuática, un Recurso Potencial para el Desarrollo del Ecoturismo en la Costa de Oaxaca

Gilberto S. Binquíst Cervantes
Alejandro Meléndez Herrada
Luis A. Rodríguez Miranda

62 Textos Científicos y Tecnológicos

Tipos de...
Procesos...
Gestión y...
Materiales...

68 Actividad Académica en la UMAR

Comisión Internacional...
Métodos...
Exposición...
Argentina 1997...
Los Efectos...

REVISTA

La...
el...
...

DIRECTORIO
DIRECCION EDITORIAL
Rafael Rodríguez Albert Pastor

ASISTENTE EDITORIAL
María Lapuerta Ortiz Martínez

CONSEJO EDITORIAL

- José Pacheco UABC
- José Azuza Acheah CRTS-Universidad Humberto de la Cueva CIGISE
- Walter Raúl Zúñiga Castillo UABC
- Trinidad Martínez Castillo UNAM
- Juan Luis Gascón UNAM

Los artículos del presente número de Ciencia y Mar son parte de los que se presentaron durante el 1er Encuentro Regional sobre Investigación y Desarrollo Costero: Guerrero, Oaxaca y Chiapas que se realizó durante los días 14, 15 y 16 de noviembre de 1996 en las instalaciones de la Universidad del Mar.

Se publican como parte de una de las propuestas que se generaron en este encuentro.

Los artículos son los siguientes:

Flora y Vegetación de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.

Gonzalo Castillo Campos, Patricia Moreno Casasola, Ma. Elena Medina Abreo, Pedro Zamora Crescencio

La Avifauna Acuática, un Recurso Potencial para el Desarrollo del Ecoturismo en la Costa de Oaxaca

Gilberto S. Binquíst Cervantes, Alejandro Meléndez Herrada y Luis A. Rodríguez Miranda

Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca

Alejandro Meléndez Herrada y Gilberto S. Binquíst Cervantes

Flora de las Bahías de Huatulco, Oaxaca, México.

Gonzalo Castillo-Campos¹, Patricia Moreno-Casasola¹,
Ma. Elena Medina Abreo,¹ Pedro Zamora Crescencio²

RESUMEN

Esta contribución es una descripción de la vegetación de la zona costera de Santa María Huatulco, Oaxaca. Se encontraron ocho comunidades vegetales primarias, más la vegetación secundaria donde la selva baja caducifolia es la dominante y la más rica en especies, quedando restringida a los ríos y arroyos la vegetación riparia. En áreas bajas muy húmedas, que se inundan en la época de lluvias, la vegetación de humedales está caracterizada por *Bravaisia integerrima* que se encuentra dominando el estrato arbóreo, el manglar en la desembocadura de los principales ríos y arroyos, el manzanillar en Los Bajos de Cacaluta, la sabana en la cima de algunos lomeríos, la selva baja caducifolia de dunas fijas y la vegetación de dunas costeras. Varias de las especies tienen diversos usos que pueden ser aprovechados para el desarrollo urbano y turístico de la costa.

Introducción

El conocimiento florístico en México es aún bastante incompleto, quedando varias áreas inexploradas, donde la información ecológica y florística es escasa (Rzedowski, 1978). Un ejemplo lo es Santa María Huatulco, que por ser una zona en pleno desarrollo turístico ha sido sometida a diversos estudios, desde los socioeconómicos y de impacto ambiental, hasta los de ordenamiento ecológico y florístico-ecológicos, como el presente

¹Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
²Herbario. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche, México.

ABSTRACT

The current paper describes the plant communities found in the coastal zone of Santa María Huatulco in the state of Oaxaca, México. Eight primary plant communities are characterized as well as the secondary vegetation. The vegetation of tropical scrub forest is the most diverse and abundant in the zone. The riparian vegetation is restricted to the edge of rivers. In low altitude flooded areas, the vegetation is characterized by the tree species *Bravaisia integerrima*, or by mangrove associations in the mouth of rivers. A monospecific vegetation composed by *Hippomanne mancinella* was also found at low altitudes. Other plant communities described from the area are coastal dune vegetation and savanna.

(Barrera, 1994; FONATUR, 1982, 1984, 1992; FONATUR-Instituto de Ecología, 1994). Sin embargo, la información florística y ecológica publicada para esta región es escasa.

Es preocupante el grado de transformación que están sufriendo las zonas costeras donde el conocimiento de la flora y la fauna es escaso. El avance de los desarrollos turísticos es impresionante, afectando con transformaciones drásticas a las comunidades vegetales ubicadas en las desembocaduras de los ríos, de los humedales y de las dunas costeras. Estas

comunidades en el Pacífico han sido muy poco estudiadas y se están destruyendo sin un conocimiento previo de la riqueza, diversidad y su importancia biológica y ecológica en la región.

En la costa de Oaxaca, donde se localiza el desarrollo turístico de las Bahías de Huatulco, se están modificando los manglares y humedales, que están siendo substituídos por marinas, embarcaderos, etcétera. Así mismo, la vegetación de dunas y la de selva baja costera están siendo desplazadas por los desarrollos urbanos.

El área de estudio se ubica en la zona costera que pertenece al municipio de Santa

María Huatulco, Oaxaca, entre las coordenadas 15° 41' a 15° 53' de latitud norte y 96° 02' a 96° 20' de longitud oeste y ocupa una superficie de 51,510 has (Fig. 1). De acuerdo con Geissert (comunicación personal), presenta un paisaje terrestre serrano de elevaciones menores, en un gradiente altitudinal de 200 a 700 msnm aproximadamente, con pendientes de laderas entre 30 y 60%, aunque se pueden alcanzar valores superiores a 100% de inclinación.

De acuerdo con García (1988), el tipo de clima que prevalece es el Aw^o(w)ig. Es un clima cálido subhúmedo, el más seco, con lluvias en verano, presenta canícula en el mes

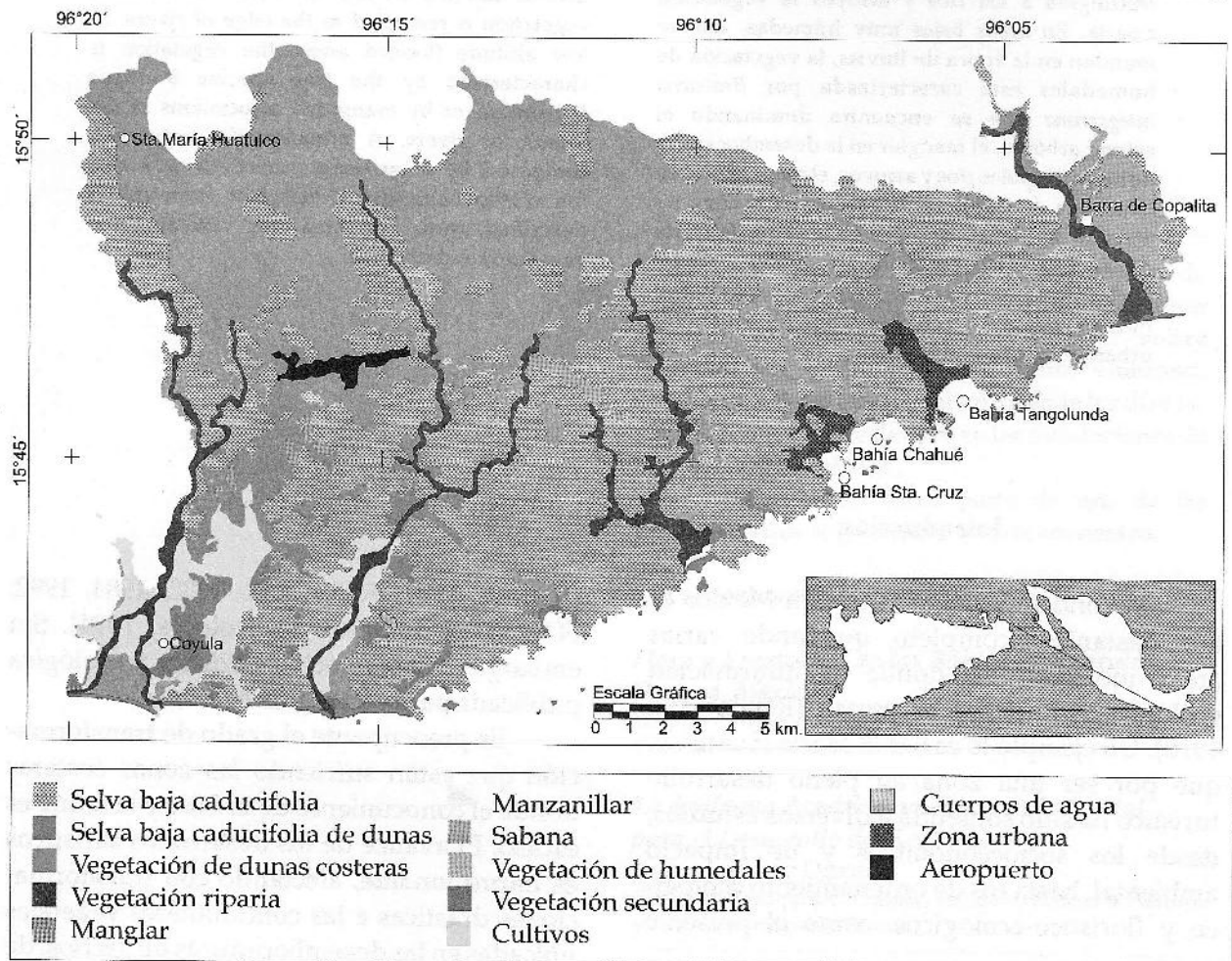


Figura 1. Mapa de Vegetación y uso del suelo de Huatulco, Oaxaca, México.

Tabla I. Familias con más de dos especies en orden de mayor a menor número.

FAMILIA	CANTIDAD
Leguminosae	72
Euphorbiaceae	34
Gramineae	19
Compositae	18
Rubiaceae	16
Convolvulaceae	11
Capparidaceae	11
Boraginaceae	10
Polygonaceae	10
Acanthaceae	9
Cucurbitaceae	9
Malvaceae	9
Solanaceae	9
Apocynaceae	9
Cactaceae	8
Malpighiaceae	7
Bignoniaceae	6
Sterculiaceae	6
Amaranthaceae	5

FAMILIA	CANTIDAD
Bromeliaceae	5
Sapindaceae	5
Anacardiaceae	4
Nyctaginaceae	4
Rhamnaceae	4
Tiliaceae	4
Verbenaceae	4
Annonaceae	3
Combretaceae	3
Cyperaceae	3
Flacourtiaceae	3
Labiatae	3
Meliaceae	3
Moraceae	3
Passifloraceae	3
Phytolaccaceae	3
Portulacaceae	3
Scrophulariaceae	3
Turneraceae	3
Verbenaceae	3

Tabla II. Número de especies por tipo de vegetación.

Tipo de Vegetación	Cantidad
Selva baja caducifolia	320
Dunas costeras	28
Vegetación riparia	24
Vegetación secundaria	23
Manzanillar	11
Sabana	10
Selva baja caducifolia de dunas costeras	17
Especies cultivadas	6
Manglar	5
Vegetación de humedales	1

de julio, por ciento de lluvia invernal menor de 5, isothermal (oscilación térmica menor de 5 °C) y marcha anual de la temperatura tipo Ganges. La temperatura máxima es de 26 a 27 °C en

septiembre y la mínima es mayor de 20 °C, lo que le da una característica cálida a la zona, aún en invierno.

Con base en la cartografía del INEGI

(1988), el área pertenece a la región hidrológica No. 21 (Costa de Oaxaca-Puerto Angel), ocupa el sector suroriental de las cuencas del Río Copalita y otros, la cual totaliza una superficie de 5,098 km².

METODOLOGIA

Sobre fotografías aéreas, escala 1:20,000 tomadas por FONATUR (1986) y mediante recorridos de campo, se definieron rutas de colecta y sitios de muestreo, asegurándose que abarcaran los diferentes tipos de comunidades vegetales (tipos de vegetación) y ambientes detectados. Se colectaron las especies que tenían hojas, flor, fruto o señales de ellos y los ejemplares se depositaron en el Herbario del Instituto de Ecología Xalapa (XAL). En el apéndice aparecen los nombres de las especies encontradas.

Para la selva baja caducifolia y la sabana, se trazaron cuadros de 10 x 10 m para muestrear el estrato arbóreo y arbustivo y de 2 x 2 m para el estrato herbáceo. Se registraron cada una de las especies anotando la información ambiental tal como pendiente, pedregosidad y mantillo orgánico, entre otras.

RESULTADOS

En la zona se registraron 413 especies, correspondientes a 78 familias y 272 géneros. La selva baja caducifolia es la comunidad vegetal mejor representada, así como la vegetación secundaria derivada de ésta. Las demás comunidades ocupan superficies pequeñas insertas en la primera (Fig. 1). De acuerdo con el listado, las familias mejor representadas son las leguminosas, euforbiáceas, gramíneas, rubiáceas y compuestas, siendo la primera la más rica en especies (Tabla I). Estas familias son reportadas por Gentry (1995) como las dominantes en otros bosques secos tropicales y como las más grandes por el

número de especies para la flora mexicana (Beetle, 1987; Turner y Nesom, 1988; Sousa y Delgado, 1988).

Estos datos muestran que la mayoría de las especies corresponden a la selva baja caducifolia (Tabla II). Aunque es necesario hacer notar que muchas de éstas se encuentran en otras comunidades, principalmente en los sitios de ecotono. El número de especies registradas para la selva baja caducifolia es alto, tomando en cuenta que ésta es la comunidad vegetal que se encuentra mejor representada.

Los tipos de vegetación forman un gradiente que va desde la costa hasta las cimas de las sierras bajas y lomeríos (Fig. 1). En la parte más baja, sobre suelo arenoso y con influencia marina, tenemos las pioneras de la playa. Constituyen una comunidad herbácea con abundantes especies rastreras y algunas gramíneas. Esta comunidad se transforma en un matorral espinoso, denso, en la parte posterior de las dunas, llegando a medir de 1 a 5 m de altura.

A continuación, tierra adentro, sobre suelo arenoso pero ya protegida de los vientos cargados de salinidad, se localiza la selva baja costera, alcanzando un tamaño de 3 a 10 m de altura. A partir de este punto, en aquellas áreas de la costa más elevadas, se desarrolla la selva baja caducifolia y en las zonas más bajas sujetas a períodos de inundación, se encuentra la vegetación de humedales, el manzanillar de *Hippomanne mancinella* y el manglar.

En los lomeríos y cañadas se encuentra la selva baja caducifolia, con algunos elementos comunes a la selva cercana a la costa, pero más rica en especies. El estrato arbóreo superior es de 8 a 15 m de alto. En los escurrimientos que forman valles o pequeñas cañadas, donde se concentra mayor humedad, cambia la composición de especies. Se presentan algunos árboles emergentes característicos de la selva mediana subcaducifolia que llegan a

medir de 18 a 25 m.

Es bien conocido que los bosques tropicales son más ricos y diversos que los templados. Sin embargo, la diferencia en diversidad florística entre los bosques tropicales, está relacionada con las condiciones microclimáticas, donde la cantidad de humedad, es también significativa. En general, los bosques son menos diversos en zonas secas que en húmedas (Gentry, op cit.).

Existen varios tipos de vegetación arbórea tropical, rica en especies, de diferentes alturas y con abundantes bejucos a las que se les denomina en general selvas o bosques tropicales (Miranda y Hernández X., 1963; Gómez-Pompa, 1978; Rzedowski, op cit.). En la zona de estudio, se encontraron las siguientes:

Selva Baja Caducifolia

Es la comunidad más rica y diversa en especies y la que mayor extensión ocupa, caracterizando e imprimiendo una fisonomía particular al paisaje de Huatulco (Fig. 1), contiene de 30 a 50 especies en una superficie de 0.1 ha. En las áreas donde los suelos son pobres en mantillo orgánico, llamados comun-

mente tepetates, se asocia con la sabana que se presenta en forma de parches incrustados en la selva baja caducifolia (Fig. 2).

Se caracteriza fisionómicamente por la baja estatura de los componentes arbóreos (normalmente de 4 a 12 m), los cuales se encuentran en un solo estrato, y por la pérdida de las hojas durante un período de seis meses aproximadamente. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior y las copas muy extendidas y poco densas. El estrato herbáceo y arbustivo es abundante en la época de lluvias, que es cuando retoñan y germinan muchas especies de hierbas, pero es escaso en la temporada seca. Entre los árboles más frecuentes, tenemos a *Amphipterygium adstringens* (cuachalalate), *Apoplanesia paniculata* (pálo de arco), *Bursera simaruba* (papelillo), *Caesalpinia eriostachys* (palo iguanero), *Ceiba aesculifolia* (pochote), *Cochlospermum vitifolium* (pánicua), *Comocladia engleriana* (hinchá huevos), *Gyrocarpus jatrophifolius*, *Lonchocarpus constrictus*, *Guettarda elliptica*, *Lysiloma microphyllum* y *Spondias purpurea* (cirguélo), entre otras (Fig. 2).

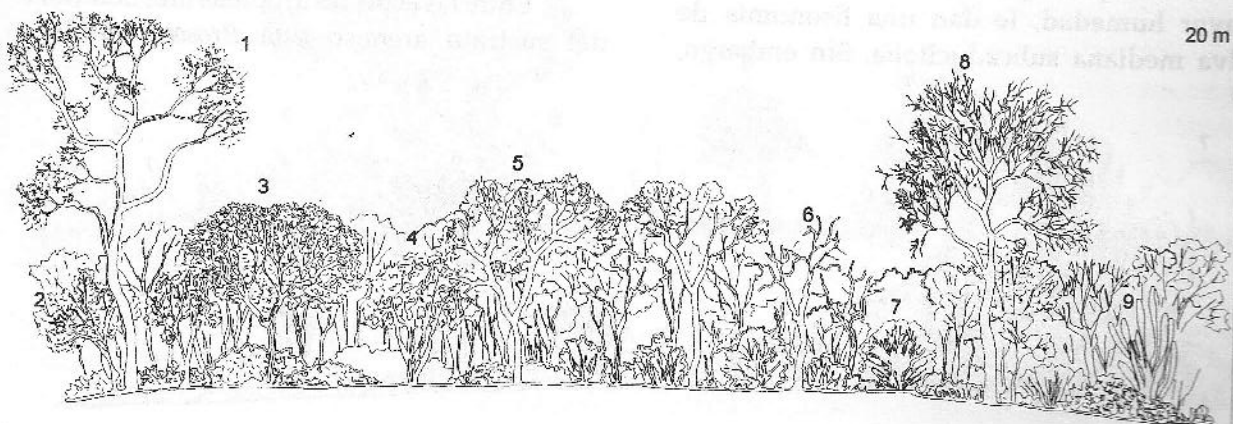


Figura 2. Perfil esquemático de la selva baja caducifolia donde las especies características son 1. *Tabebuia rosea*, 2. *Hintonia latiflora*, 3. *Spondias purpurea*, 4. *Apoplanesia paniculata*, 5. *Caesalpinia platyloba*, 6. *Cochlospermum vitifolium*, 7. *Guaiacum coulteri*, 8. *Amphipterygium adstringens* y 9. *Stenocereus standleyi*.

Las trepadoras y epífitas son escasas y sólo se encuentran con cierta abundancia en sitios protegidos como en las cañadas. Las lianas características son *Ipomoea bracteata*, *Arrabidaea litoralis*, *Cydista diversifolia* y *Combretum fruticosum*. Una forma biológica interesante de mencionar son las cactáceas columnares y candelabroiformes que crecen en estas selvas (Rzedowski, op cit.) y que imprimen un sello particular de alta calidad estética a la fisonomía del paisaje.

Es necesario mencionar que la selva baja caducifolia que se encuentra en los lomeríos más cercanos a la playa difiere en la estructura florística, con respecto a la establecida tierra adentro. Las especies arbóreas dominantes que hacen que este tipo de vegetación difiera del resto de la comunidad son *Amphipterygium adstringens*, *Bursera excelsa* y *Jatropha ortegae* localizadas en los lomeríos más cercanos a la playa.

Es importante hacer notar que la selva baja de esta región localizada en las cañadas, es distinta en el tamaño de algunos de sus elementos florísticos, que alcanzan 25 m de altura, con respecto a la registrada en la mayor parte del país, donde tienen un tamaño de 4 a 12 m. La altura de los elementos florísticos que se localizan principalmente en las cañadas de mayor humedad, le dan una fisonomía de selva mediana subcaducifolia. Sin embargo,

son las mismas especies dominantes en la selva baja distribuida en los lomeríos, sólo que mejor desarrolladas. En las cañadas, de manera esporádica, se encuentran *Calycophyllum candidissimum*, *Ceiba pentandra*, *Sapium* sp. y *Ficus cotinifolia*, especies que son más características de la selva mediana subcaducifolia. De acuerdo con Binford (1989), la selva mediana en esta zona se localiza fuera del área de estudio en las pequeñas sierras más húmedas y de mayor altitud localizadas al norte de Santa María Huatulco.

Selva Baja Caducifolia Costera y Matorral de Dunas Costeras, sobre Suelos Arenosos.

Constituye una variante de la selva baja caducifolia, que se encuentra a lo largo del litoral, sobre un sustrato rocoso y/o sobre suelos arenosos. Presenta un solo estrato arbóreo, aunque éste es más bajo que el que caracteriza a la selva baja caducifolia cuando está más alejada de la influencia marina (Fig. 3).

Sobre los acantilados costeros con influencia marina, se establece una selva baja, que presenta entre los elementos arbóreos más característicos a *Bursera excelsa*, *Amphipterygium adstringens* y *Jatropha ortegae*.

Entre las especies arbóreas más comunes del sustrato arenoso está *Prosopis juliflora*,

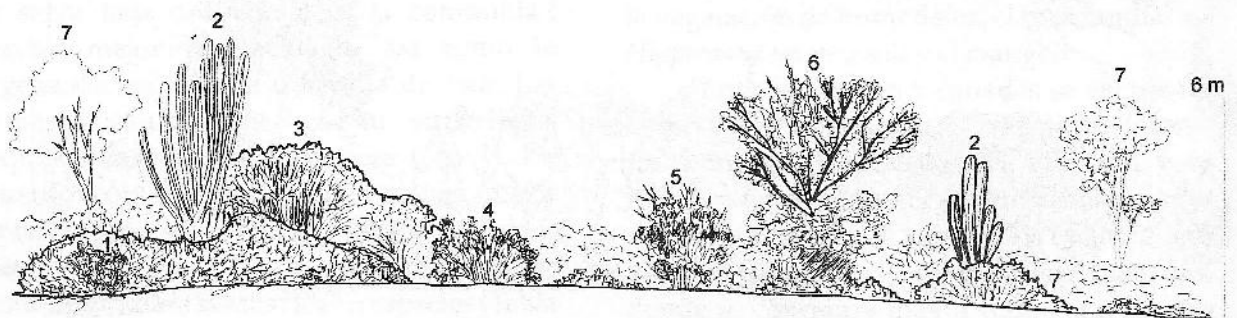


Figura 3. Perfil de la vegetación de dunas y selva baja costera, donde las especies más características son 1. *Trixis pterocaulis*, 2. *Cephalocereus palmeri*, 3. *Guaiacum coulteri*, 4. *Ziziphus anole*, 5. *Amphipterygium adstringens*, 6. *Pereskia lychnidiflora* y 7. *Genipa* sp.

Genipa sp., *Guaiacum coulteri*, *Bursera excelsa*, *Karwinskia humboldtiana*, *Ziziphus amole*, *Ficus goldmanii* y *Stenocereus standleyi*.

Sabana

Extensas regiones de ambas vertientes de nuestro país presentan zonas cubiertas por pastizales y por unos pocos árboles achaparrados y muy distanciados espacialmente. A esta condición general de la vegetación se le denomina sabana (Pennington y Sarukhán, 1968).

Generalmente el aspecto fisionómico es producido por los árboles dispersos en la comunidad, sin embargo, los elementos dominantes son las gramíneas y ciperáceas del estrato herbáceo. Son comunes los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata* como los que poseen un mayor número de especies en el estrato herbáceo de la sabana (Miranda y Hernández, op cit.).

En Oaxaca, zona costera de las Bahías de Huatulco, la sabana se distribuye en laderas de cerros sobre suelos someros con un estrato de roca cuarcítica casi blanca llamada comun-

mente tepetate. Fisionómicamente el estrato arbóreo se caracteriza por *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Cochlospermum vitifolium* y *Comocladia engleriana* (Fig. 4). En el estrato herbáceo se distinguen *Aristida curvifolia*, *Bouteloua repens*, *Chamaecrista punctulata*, *Diodia rigida*, *Melampodium americanum* y *Waltheria indica*.

Es una de las comunidades pobres en especies registrando de 6 a 12 en una superficie de 4 m², dominando el estrato herbáceo.

Bosque de *Hippomanne Mancinella* (manzanillar)

Es característico de la vertiente del Pacífico de México, ya que la especie dominante se distribuye desde la zona de estudio hasta Centroamérica (Moreno-Casasola y Espejel, 1986; Moreno-Casasola, 1988).

Es una comunidad dependiente del manto freático, que se establece en los márgenes de los esteros de la costa del Pacífico. Se encuentra limitada tierra adentro por la selva baja caducifolia. La presencia de agua en el suelo durante varios meses al año es importan-

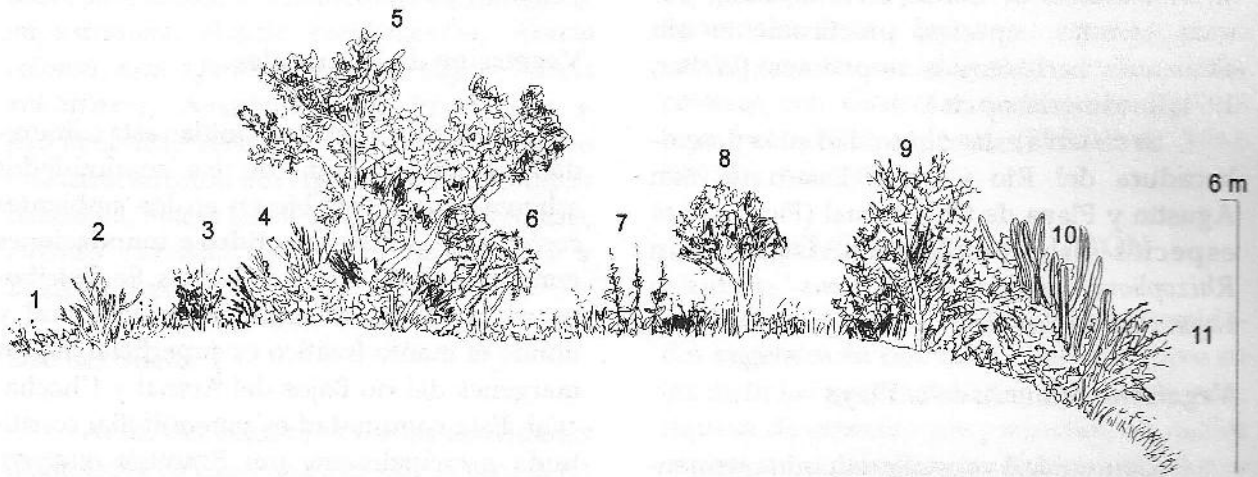


Figura 4. Perfil de vegetación sabanoide en los tepetates cuyas especies características son 1. *Aristida curvifolia*, 2. *Cochlospermum vitifolium*, 3. *Chamaecrista punctulata*, 4. *Diospyros* sp., 5. *Curatella americana*, 6. *Comocladia engleriana*, 7. *Waltheria indica*, 8. *Byrsonima crassifolia*, 9. *Heliocarpus pallidus*, 10. *Cephalocereus palmeri* y 11. *Senna reticulata*.

te para el desarrollo de esta comunidad. Está formada por un bosque casi monoespecífico de *Hippomanne mancinella*, el cual alcanza una altura de 15 m aproximadamente. Presenta tronco recto, poco ramificado, excepto en la parte superior, donde las copas son extendidas. Produce una sombra, que junto con las condiciones de anegación, impide el establecimiento de un estrato herbáceo denso. En las partes más abiertas se desarrollan comunidades herbáceas casi monoespecíficas, las cuales germinan y se establecen una vez que el suelo se ha secado. Otras especies arbóreas con las cuales se encuentra asociada en el área de estudio son *Annona glabra*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Phyllanthus elsiae*.

La riqueza de especies de esta comunidad es baja, limitada quizás por las condiciones ecológicas donde se encuentra: poco suelo y por una dominancia de gramíneas, lo que permite tener un pastoreo más permanente que en otras comunidades de esta zona.

Manglar

Es una formación arbórea, densa, que alcanza alturas de 2 a 25 m, compuesta por unas cuantas especies, prácticamente sin elementos herbáceos o trepadores (Walter, 1971; Rzedowski, op cit.).

Se observa esta comunidad en la desembocadura del Río Coyula, Estero de San Agustín y Playa de Chachacual (Fig. 1). Las especies arbóreas características son *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*.

Vegetación Pionera de la Playa

Comunidad vegetal predominantemente herbácea y arbustiva, establecida en las playas arenosas de las pequeñas caletas. Las plantas que habitan estos ambientes están adaptadas a las condiciones particulares de la

orilla del mar: alta salinidad, baja capacidad de retención de agua por parte del sustrato, movimiento del sustrato arenoso, etcétera.

Cerca de la línea de marea alta se establecen manchones de especies herbáceas (predominantemente gramíneas) y rastreras. Entre las principales tenemos *Ipomoea pescaprae*, *Jouvea pilosa*, y *Trianthema portulacastrum*. Posterior a ellas se establece una vegetación de matorral bajo, que forma una barrera protectora para la selva costera. Está formada principalmente por arbustos de *Prosopis juliflora*, *Ziziphus amole* y *Diospyros anisandra*, los cuales muestran claramente el efecto del viento cargado de salinidad, ya que la parte superior de sus ramas está dañada y recortada.

Vegetación Riparia

Se localiza en los márgenes de los ríos Copalita y Coyula (Fig. 1), la cual se encuentra bastante perturbada por las actividades agrícolas y el pastoreo. Las especies características de esta comunidad son *Salix humboldtiana*, *Astianthus viminalis*, *Ficus cotinifolia*, *Pithecellobium dulce*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Andira inermis*.

Vegetación de Humedales

Al igual que el manzanillar, esta comunidad es una variante de las comunidades arbóreas que se establecen en los ambientes costeros que están sometidos a inundaciones temporales en la época de lluvias. Se distribuye en las zonas de inundación temporal y donde el manto freático es superficial, en los márgenes del río Bajos del Arenal y Chachacual. Esta comunidad es perennifolia, constituida principalmente por *Bravaisia integreri*, especie arbórea que presenta raíces adventicias y por su dominancia convierte a esta comunidad en casi monoespecífica.

Acahuales

La vegetación secundaria derivada de la primaria por la acción que el hombre ha ejercido sobre ella, se encuentra hoy en día casi en todos los ambientes del planeta Tierra. El hombre a través del fuego, la ganadería, la agricultura y los asentamientos urbanos ha ejercido una acción demoledora sobre las comunidades vegetales primarias. Esto ha sido de tal magnitud que existen regiones enormes, e incluso países, en donde es difícil encontrar zonas con vegetación primaria (Gómez-Pompa, 1971). Las actividades humanas están ligadas a la extinción de especies, por lo cual el hombre se convierte en destructor consciente o inconsciente de la diversidad biológica de la tierra (Gómez-Pompa, 1983).

En Santa María Huatulco estas actividades han quedado impresas en la modificación de la vegetación primaria, lo cual ha permitido que en la actualidad se tenga un mosaico de vegetación primaria y secundaria en distintas etapas de regeneración.

Las comunidades secundarias mejor representadas en Huatulco son las derivadas de la selva baja caducifolia, donde las especies arbóreas y arbustivas más comunes son *Acacia angustissima*, *Acacia cochliacantha*, *Acacia collinsii*, *Acacia farnesiana*, *Acacia hayesii*, *Acacia schaffneri*, *Aeschynomene brasiliana* y *Aeschynomene compacta*. El estrato herbáceo está caracterizado por *Hyptis suaveolens*, *Hyptis tomentosa*, *Bidens pilosa*, *Andropogon virginicus*, *Aristida curvifolia*, *Bouteloua curtipendula* y *Bouteloua repens*.

Uso del Suelo

Antes del auge turístico las actividades del hombre en esta zona han sido la ganadería y la agricultura, las cuales se han venido desarrollando en las áreas de menor pendiente y en los suelos con mejores características para estas actividades. Los valles de los principales

ríos han sido ocupados por los cultivos permanentes. Los principales cultivos que se desarrollan en esta zona son el maíz y el frijol. Las actividades que más han impactado la zona en los últimos años son el desarrollo turístico que se ha venido asentando en los valles y en las desembocaduras de arroyos y ríos y la apertura de nuevos caminos vecinales.

Especies en Peligro de Extinción

Las especies consideradas amenazadas o que se encuentran en algunas de las categorías de las listas rojas de la UICN (1994), se encuentran en los distintos hábitats de las Bahías de Huatulco y cuando menos cuatro de las comunidades vegetales ya mencionadas tienen especies incluidas en alguna de las categorías de la listas rojas de la UICN. Las comunidades vegetales que tienen especies amenazadas, raras y en peligro de extinción son la selva baja caducifolia con una especie (*Pterocereus gaumeri*) considerada como rara, el manglar con cuatro especies (*Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*) bajo la categoría de protección especial; la comunidad de humedales tiene a *Bravaisia integerrima* como una especie amenazada y el matorral de dunas costeras con *Guaiacum coulteri*, considerada bajo protección especial (SEDESOL, 1994; Vovides et al., 1997).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

El paisaje que integran estas comunidades vegetales en esta zona es muy atractivo en las distintas épocas del año, debido a la gran riqueza de especies que presentan, las cuales contrastan el paisaje en las distintas estaciones del año, por la floración, caída del follaje de las especies caducas y el follaje siempre verde de las especies perennes que se localizan en las zonas húmedas presentes en las vegas de los

ríos.

Las distintas condiciones microambientales que se presentan, debido a la heterogeneidad topográfica de la zona, han permitido el establecimiento de las distintas comunidades vegetales que aquí se describen. Además de la riqueza de especies de las plantas vasculares que caracterizan a estas comunidades, también destaca la presencia de siete especies que se encuentran bajo las categorías de protección especial por ser consideradas raras, amenazadas y/o en peligro de extinción (SEDESOL, op cit.; Vovides *et al.*, op cit.). Así mismo, la riqueza de especies vegetales de esta zona ha permitido una alta riqueza de especies animales, tanto de aves como de mamíferos y reptiles. La comunidad más rica en especies de plantas vasculares es la selva baja caducifolia, la cual es la más característica de la zona. Esta comunidad vegetal presenta variaciones en el tamaño de los elementos que la caracterizan, principalmente en las áreas de mayor humedad como es el fondo de las barrancas, donde las especies llegan a alcanzar hasta 20 m de altura, presentando la fisonomía de una selva mediana subcaducifolia según la clasificación de Miranda y Hernández X. (op cit.). Sin embargo, los componentes arbóreos dominantes que alcanzan la altura ya mencionada, son los mismos que caracterizan a la selva baja caducifolia. Esta variación en la selva baja caducifolia, la cual no es común encontrar en otras áreas de México, hace que esta zona se convierta en un área de mayor valor ecológico.

La riqueza y diversidad de especies de esta zona es un aspecto de gran importancia que hay que considerar, por un lado porque un gran número de las especies tienen diversas

propiedades, las cuales son aprovechadas por la población local, destacando los usos ornamentales, alimenticios, medicinales y energéticos entre los más comunes. Otro aspecto importante es la contribución de las especies que proporcionan el alimento necesario que mantiene a la fauna local (residente o migratoria), a través de la producción de néctar, flores, frutos, hojas y troncos. Generalmente entre mayor es la riqueza florística de una zona, consecuentemente se incrementa la riqueza de especies de la fauna y así mismo, se incrementa el número de especies que el hombre utiliza para satisfacer sus necesidades.

Es importante también hacer notar que existe una alta probabilidad de que con estudios más detallados en esta zona, se encuentren especies de plantas vasculares no descritas para la ciencia, ya que del material colectado para este estudio se ha detectado una especie no descrita de la familia *Malpighiaceae*, la cual se está preparando para ser publicada.

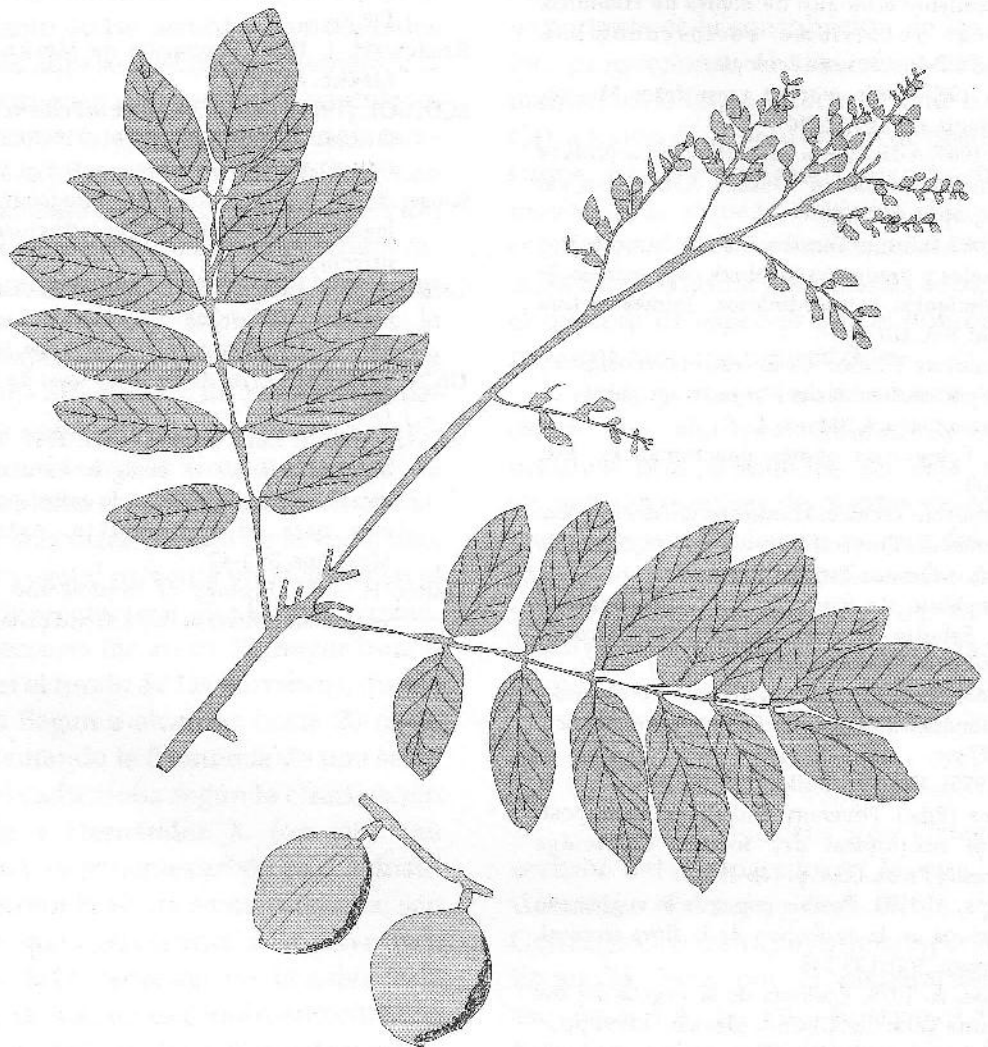
Agradecimiento

A la Dra. Victoria Sosa Ortega por la revisión del manuscrito. Al M. en C. Alberto González Romero y al Biól. Fernando González G. por su apoyo de campo. A Manuel Escamilla Báez por la elaboración de los esquemas. A la Fís. Rosario Landgrave Ramírez por su participación en el formateo del mapa de vegetación y uso del suelo y a la Sra. Guadalupe Rivera Vega sin cuya participación hubiese sido más difícil concluir este manuscrito.

Literatura Citada

- Barrera, B. N. (1994). En: Informe Técnico. Estudio de ordenamiento ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca. Subsistema socioeconómico. FONATUR-Instituto de Ecología.
- Beetle, A. A. 1987. Note worthy grass from Mexico. *Phytologia*. 63 (4): 209-297
- Binford, L. C. 1989. A distributional survey of the birds of the Mexican state of Oaxaca. *Ornithological Monographs*. 43:1-418
- FONATUR. 1982. Informe Técnico. Análisis hidrológicos regionales y prediseño de obras para manejo de escurrimientos extraordinarios. Infraestructura integral, S.A. 107 pp.
- , 1984. Informe Técnico. Ordenamiento ecológico y estrategia ambiental del Proyecto de Bahías de Huatulco, Oaxaca. México, D.F.
- , 1986. Fotografías aéreas pancromáticas. Esc. 1:20,000.
- , 1992. Informe Técnico. Manifestación del impacto ambiental del Proyecto Puerto Chahué, Bahías de Huatulco, Oaxaca. México, D.F.
- FONATUR-Instituto de Ecología, A.C. 1994. Informe Final. Estudio de Ordenamiento Ecológico de Bahías de Huatulco, Oaxaca. 271 pp.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. Offset Larios. México, D.F. 217 pp.
- Gentry, A. (1995). En: S.H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina (Eds.). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. Cambridge University Press. USA. p. 146-194
- Gómez-Pompa, A. 1971. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica*. 3(2): 125-135
- Gómez-Pompa, A. 1978. Ecología de la vegetación del Estado de Veracruz. CECSA. México, D.F. 91 pp.
- Gómez-Pompa, A. (1983). En: Diez años después de Estocolmo. La destrucción de los ecosistemas tropicales y subtropicales. CIFCA. Madrid. p. 91-106
- INEGI, 1988. Carta hidrológica de aguas superficiales. Hoja D14-3 (Puerto Escondido). Esc. 1:250,000.
- Miranda, F. y E. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México*. 28:29-179
- Moreno-Casasola, P. e I. Espejel. 1986. Classification and ordination of coastal dune vegetation along the Gulf and Caribbean Sea of Mexico. *Vegetation*. 66:147-182
- Moreno-Casasola, P. 1988. Patterns of plant species distribution along the Gulf of Mexico. *J. Biogeog.* 15:787-806
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. Inst. Nac. Inv. For. México. 413 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México. 432 pp.
- SEDESOL. (1994). Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL. Tomo CDLXXXVIII No. 10. México, D. F. p. 6-25
- Sousa, M. y A. Delgado. 1988. Fitogeografía de las leguminosas de México. Su estructura y posibles orígenes. p. 17-18
- Turner, B. y G. Nesom. 1988. La familia Asteraceae de México. Simposio diversidad biológica de México del 3-7 de octubre. Oaxtepec, Mor. p. 17
- UICN. 1994. Categorías de las listas rojas de la UICN. p. 22
- Vovides, P.A., V. Luna y G. Medina. 1997. Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana*. 39:1-42
- Walter, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Oliver & Boyd. Great Britain. 539 pp.

APENDICE DE ALGUNAS ESPECIES



Andira inermis (güijul, tololote).

Arbol hasta de 25m de alto, tronco derecho; corteza escamosa, rugosa. Hojas dispuestas en espiral. Flores axilares y terminales, ligeramente aromáticas de 1-1.5 cm de largo. Fruto de 2.5-4 cm de largo, rugoso. Los árboles de esta especie pierden las hojas entre abril y mayo en las

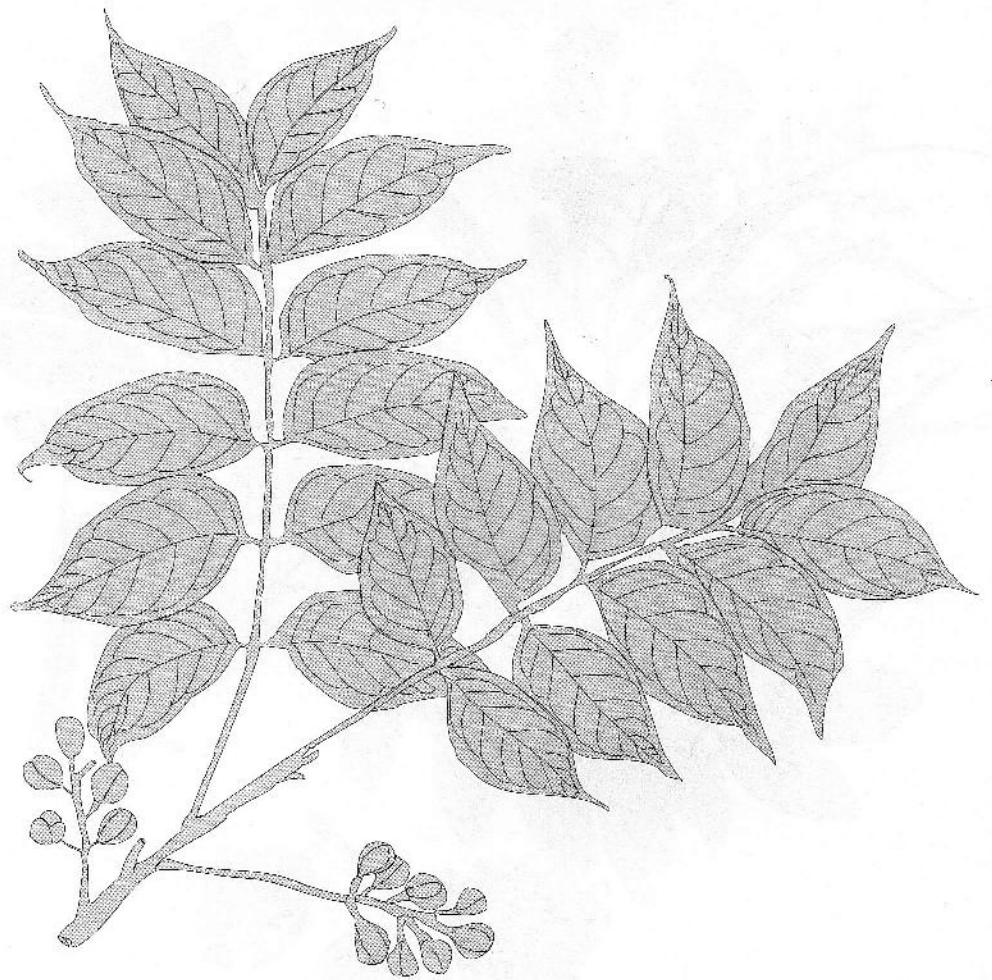
zonas más secas. Florece de febrero a abril. Uso: maderable (la madera de esta especie es poco comercial, pero de alta calidad) y ornamental. Tiene follaje abundante y copas redondas; el hábitat natural es en los márgenes y valles de ríos y arroyos temporales y permanentes, donde el manto freático es menos profundo. Ésta especie se reproduce por semilla.



Astianthus viminalis (achuchil tirinchicua).

Arboles o arbusto de 2-20 m de altura. Hojas lineares de 6-30 cm de largo. Inflorescencia terminal, flor amarilla. Fruto de 3-8 cm de largo. Florece de marzo a junio. Tira

las hojas en invierno. Tiene follaje abundante y copas alargadas; el hábitat natural es en las márgenes y valles de ríos y arroyos temporales y permanentes, donde el manto freático es menos profundo. Esta especie se reproduce por semilla.



Bursera simaruba (papelillo, palo mulato).

Arbol hasta de 30 m de alto, tronco de corteza roja, escamosa, muy llamativa. Hojas dispuestas en espiral de 15-30 cm de largo. Flores aromáticas, crema verdoso, o crema rosado. Fruto de 10-15 mm. de largo, globoso, moreno-rojizo, maduran de mayo a noviembre. Los

árboles de esta especie son caducifolios. Propagación vegetativa y por semillas. Uso: medicinal, ornamental y en cercas vivas. Es una planta muy usada localmente como cercas vivas y como ornamento, por la facilidad que presenta de propagarse vegetativamente, en algunos países la utilizan para embellecer parques y jardines, por lo atractivo de sus tallos.



Byrsonima crassifolia (nanche).

Arbol o arbusto hasta de 10 m de alto; ramas ascendentes y frecuentemente ramificadas desde el suelo; corteza escamosa desprendiéndose en pedazos rectangulares. Hojas simples, margen entero. Flores en racimos de 5-15 cm de largo, corola amarilla o anaranjada. Frutos drupas globosas, carnosas, dulces a agridulces, maduran de

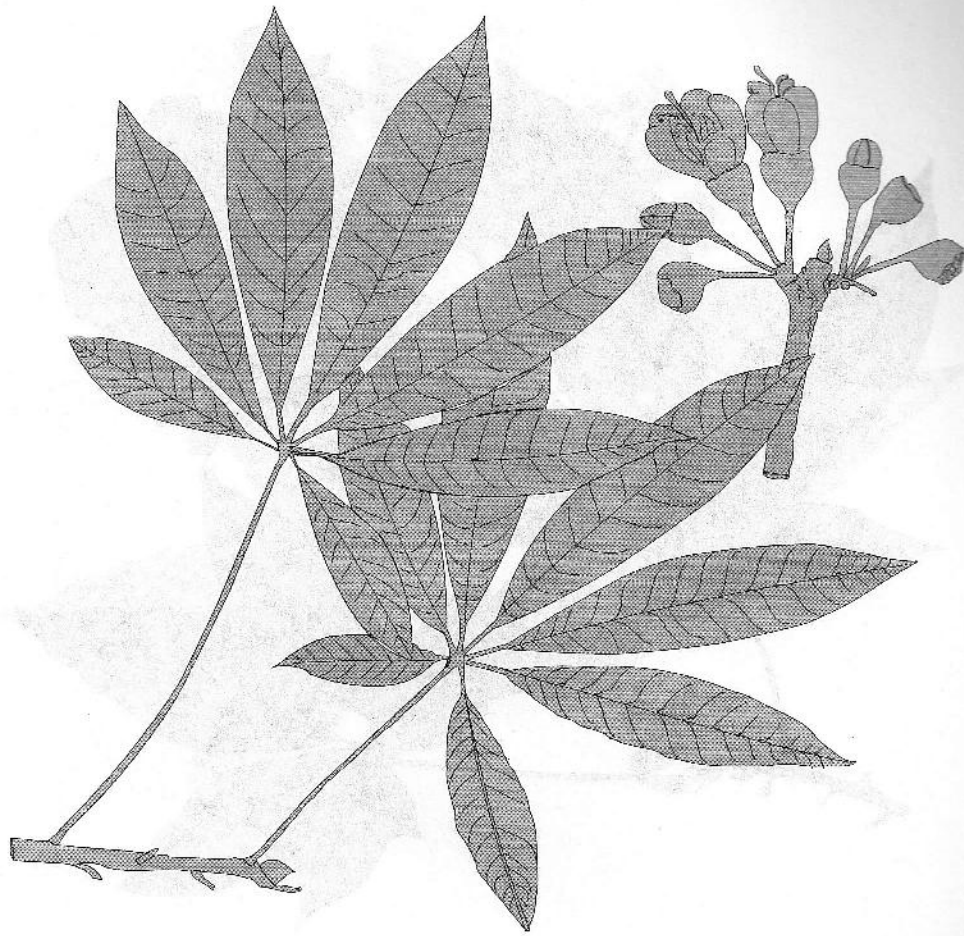
abril a octubre. Los árboles de esta especie son perennifolios. Se propagan por semillas. Uso: ornamental (por sus flores atractivas y su follaje siempre verde); energético (su madera es de buena calidad como combustible); industrial (el fruto es comestible) y se utiliza para elaborar licores, generalmente se cultiva en los traspatios o huertos familiares de las casas, pueden desarrollarse en suelos erosionados y poco profundos).



Calycophyllum candidissimum (ocotillo, palo de camarón).

Arbol hasta de 30 m de alto, tronco derecho; corteza escamosa, desprendiéndose en piezas delgadas. Hojas simples. Flores terminales, fuertemente aromáticas, de olor dulce, blancas. Frutos cápsulas de 1 cm de largo, maduran de diciembre a marzo. Los árboles de esta

especie pierden las hojas entre marzo y junio. Florece de octubre a enero. Uso: energético (su madera es de muy buena calidad como combustible); maderable (los troncos se usan en la construcción de casas); ornamental (por lo atractivo de sus flores se usa como ornamento de calles y avenidas).



Ceiba pentandra (pochote)

Arbol hasta 40 m de alto, tronco con contrafuertes grandes y bien desarrollados, cubierto de numerosas espinas cónicas; corteza lisa a ligeramente fisurada. Hojas dispuestas en espiral aglomeradas en las puntas de las ramas. Flores de 3.5 a 4 cm de largo, corola amarilla a dorada. Fruto de color pardo-moreno. Los arboles de esta

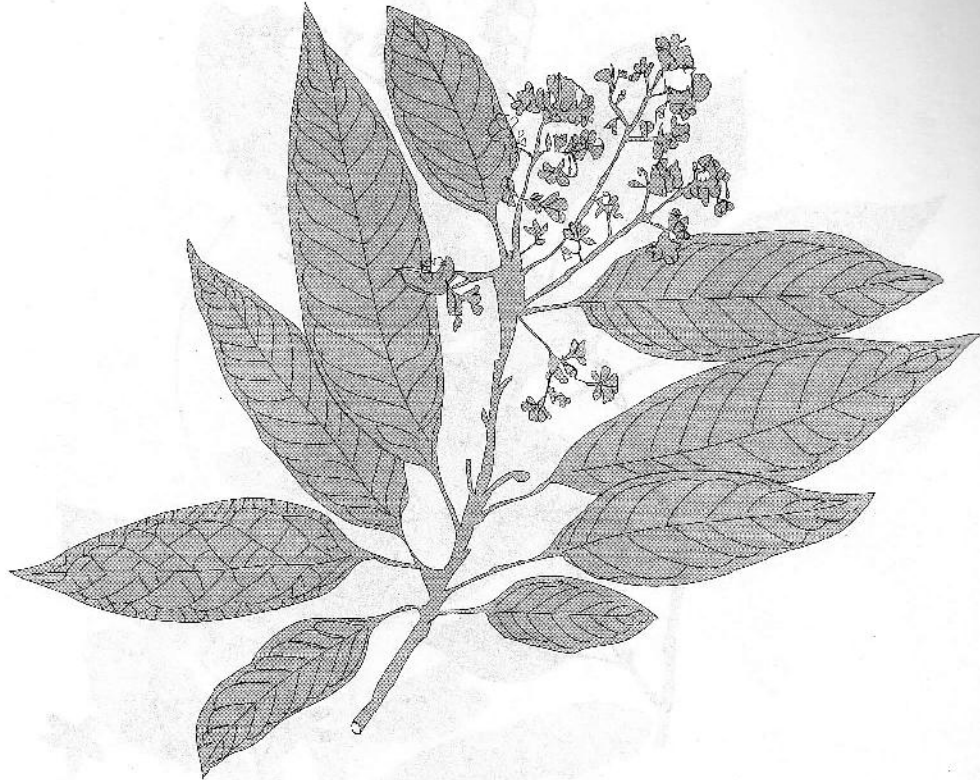
especie pierden totalmente su follaje al inicio de la época seca, antes de la floración entre enero y marzo. Florece de diciembre a marzo. Uso: maderable y como sombra (son árboles corpulentos, de copa redonda, con grandes contrafuertes, de gran belleza por su tamaño, diámetro y color cenizo de sus troncos y espinas cónicas), se desarrolla en áreas planas y con suelos profundos.



Concholospermum vitifolium (pánicua, cojón de toro).

Arbol hasta de 15 m de alto, tronco derecho. Hojas dispuestas en espiral, de 15-30 cm de largo. Las hojas tienen olor a dulce cuando se les estruja. Flores en panículas terminales hasta de 15 cm de largo, amarillas, con líneas y manchas rojizas. Fruto cápsula de 7-10 cm de largo. Florece de diciembre a mayo. Los árboles de esta especie pierden sus hojas cuando florecen desde

noviembre hasta junio o julio. Propagación vegetativa y por semillas. Usos: artesanal, medicinal, ornamental y como cercas vivas (el uso más frecuente es el ornamental por lo atractivo y la belleza de sus flores grandes y amarillas, y por la facilidad de propagarse vegetativamente, es muy común su uso como cercas vivas en los linderos de los potreros, pueden desarrollarse exitosamente en suelos erosionados, pedregosos y poco profundos).



Cordia alliodora (palo de rosa, aguardientillo).

Arbol hasta de 25 m de alto, tronco derecho; corteza fisurada. Hojas dispuestas en espiral, rasposas. Flores en racimo vistosos de 5-15 cm de largo, olor sumamente dulce, blanca de 1 cm de largo. Frutos maduran de

septiembre a abril. Los árboles de esta especie pierden las hojas durante abril y mayo. Florecen de agosto a abril. Uso: energético (la madera es de muy buena calidad para combustible); maderable (la madera la usan para elaboración de muebles por su color café oscuro y su resistencia), fruto comestible.



Cordia elaeagnoides (ocotillo).

Arbol hasta 20 m de alto, tronco derecho; corteza fisurada. Hojas dispuestas en espiral. Flores en racimos, axilares de 10-20 cm de largo, blancas. Fructifica de noviembre a febrero. Los árboles de esta especie pierden

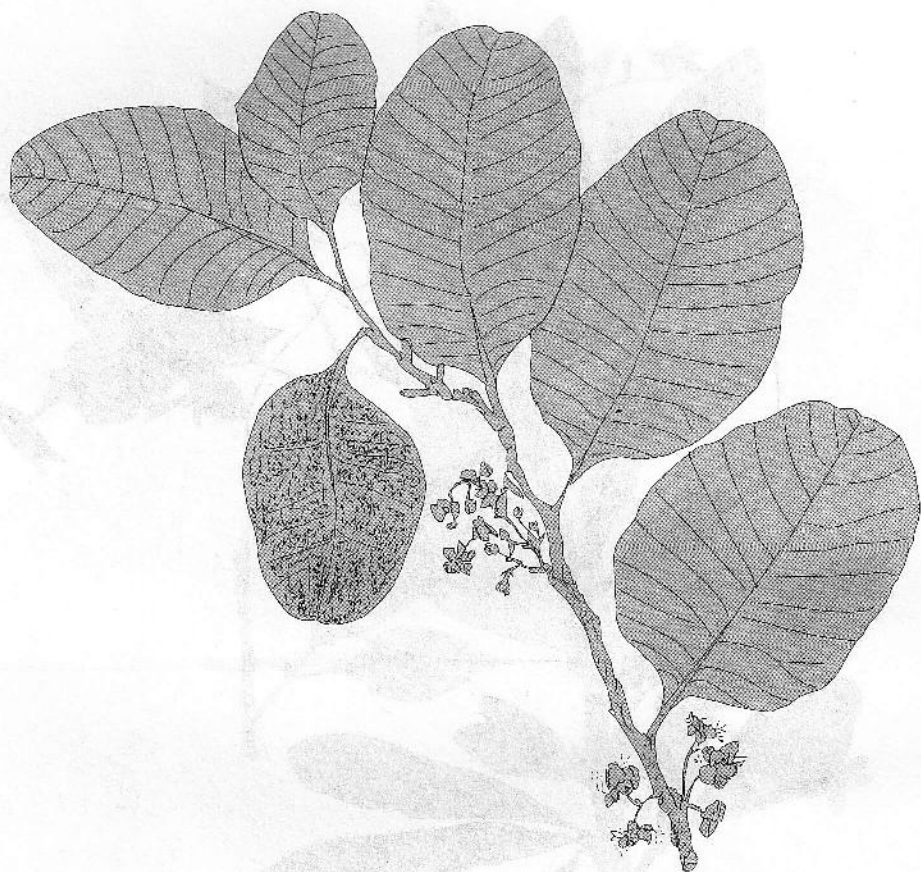
las hojas durante la época de sequía entre abril y junio. Florece de septiembre a diciembre. Uso: comestible, energético (es de buena calidad como combustible); maderable (se usa en construcciones rurales y para elaborar muebles).



Crescentia cujete (jícaro).

Arbol o arbusto hasta de 4. m de alto; corteza fisurada. Hojas aglomeradas coriáceas. Flores solitarias creciendo directamente en el tronco de las ramas gruesas; verdes a

ligeramente púrpuras, en bandas, de 5-7 cm de largo. Fruto globoso, con abundante pulpa en el interior. Los árboles de esta especie son perennifolios. Usos: el fruto ha sido usado para fabricar instrumentos de cocina, medicinal y artesanal.

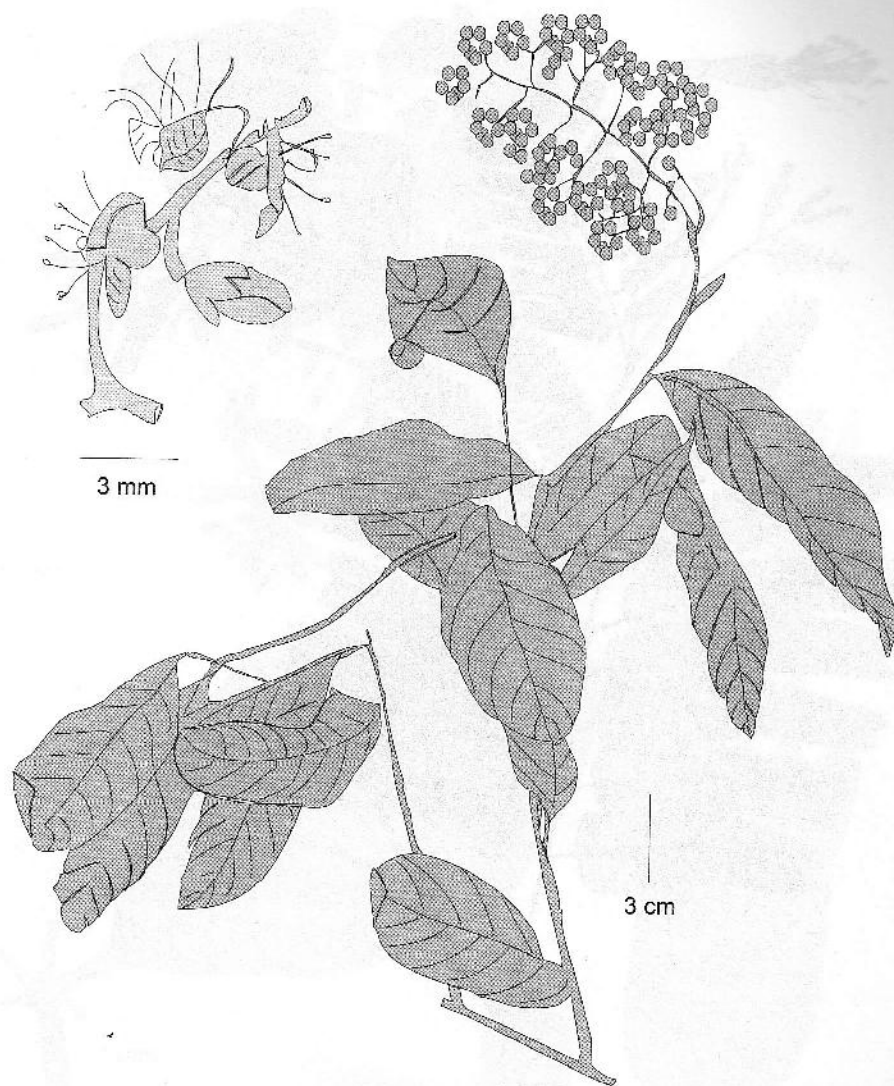


Ciencia y Mar

Curatella americana (rasca viejo, raspa viejo, tachicón).

Arbol hasta de 9 m de alto; tronco torcido y copa muy irregular, ramificado frecuentemente desde la base; corteza fisurada. Hojas dispuestas en espiral, simples muy coriáceas y rasposas, de 1-12 cm de largo. Flores

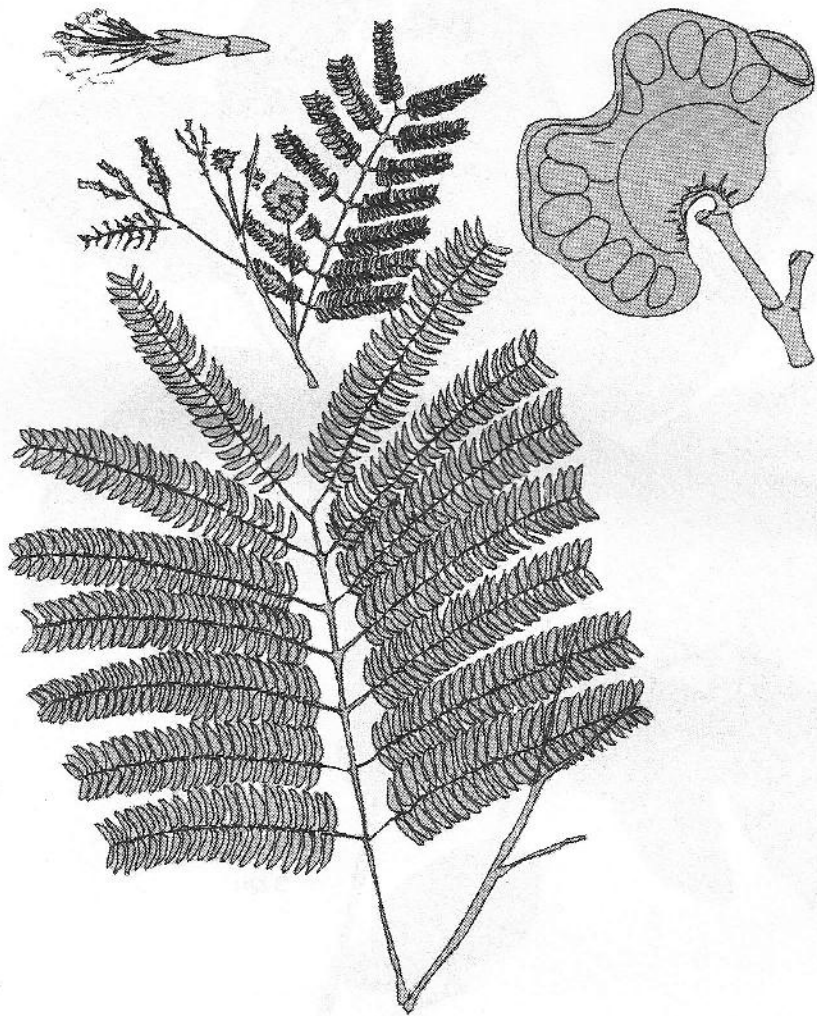
situadas en las axilas de las hojas, de 5-9 mm de largo, blancas. Fruto de 1-1.5 cm de ancho, maduran de septiembre a marzo. Crece en suelos erosionados o muy superficiales llamados localmente tepetates. Se prolonga por semilla. Usos: energético (es de buena calidad para combustible).



Ehretia tinifolia (capulín cimarrón).

Árbol o arbustos con alturas de hasta 25 m. Hojas de 14 cm de largo. Inflorescencias terminales, flor blanca de 3.5 mm de largo. Frutos amarillos y rojos. Florece de febrero a julio. Usos: comestible (se consume el fruto cuando

madura), energético (la madera es de buena calidad para combustible); ornamento (el uso más común es como árbol de sombra, en los traspacios y potreros, tiene la copa redonda y un follaje permanente). Se propaga por semilla.

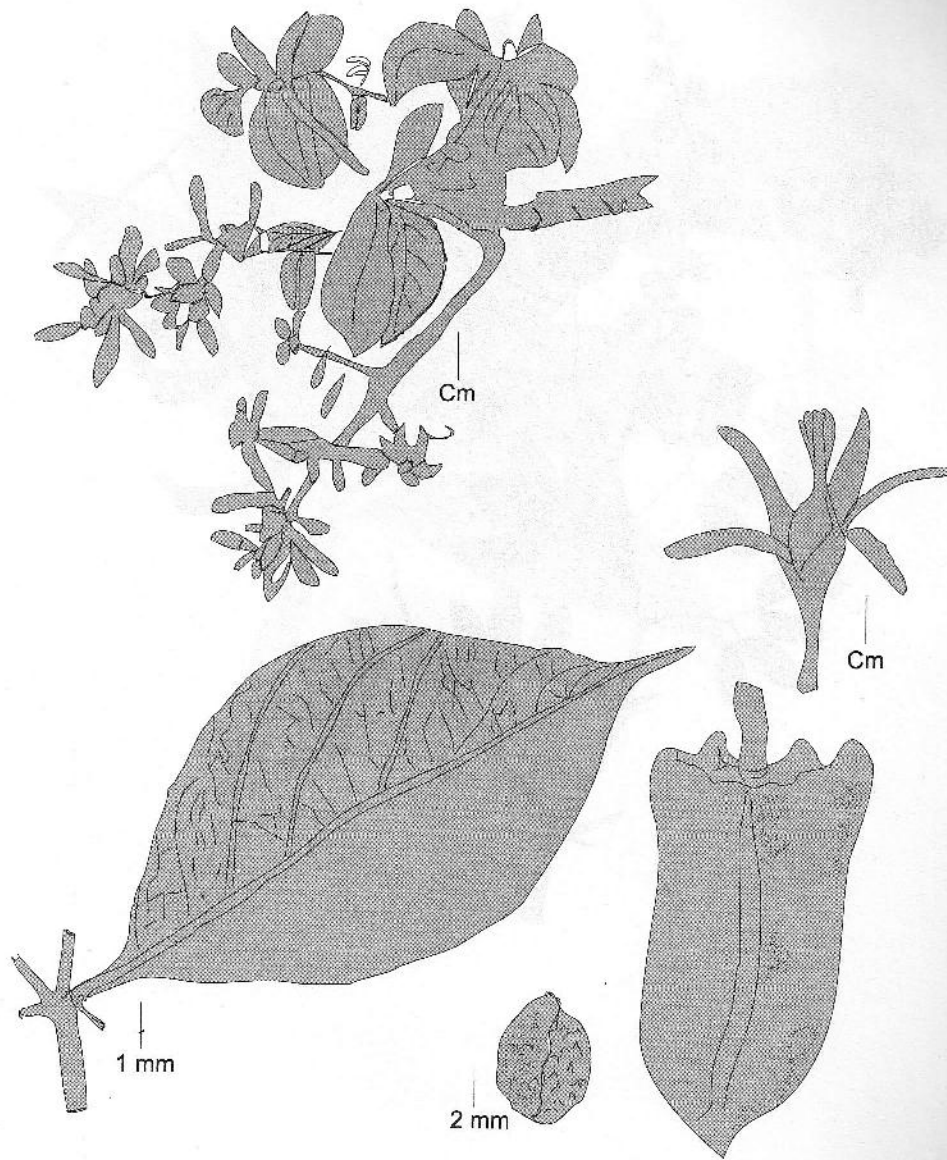


Enterolobium cyclocarpum (guanacaste, parota).

Ciencia y Mar

Arbol hasta de 30 m de alto, tronco derecho y a veces con pequeños contrafuertes en la base; corteza lisa o granulosa. Hojas de 5-10 cm de largo. Flores de color verde claro de 5-6 mm de largo. Frutos vainas de 7-12 cm de diámetro, aplanadas y enroscadas, moreno-oscuro, brillantes. Los árboles de esta especie son perennifolios.

Florece de febrero a marzo. Se propagan por semilla. Usos: se usa como árbol de sombra en potreros y vegas de ríos, tiene una copa muy amplia, es corpulento de troncos con diámetros considerables; maderable (la madera se usa para elaborar muebles de muy buena calidad), forrajera (el ganado consume el follaje y el fruto).



Jacaratiá mexicana (Bonete, papaya de montaña).

Arbol hasta de 10 m de altura, tronco grueso, corteza lisa; es caducifolio en la época de floración. Hojas compues-

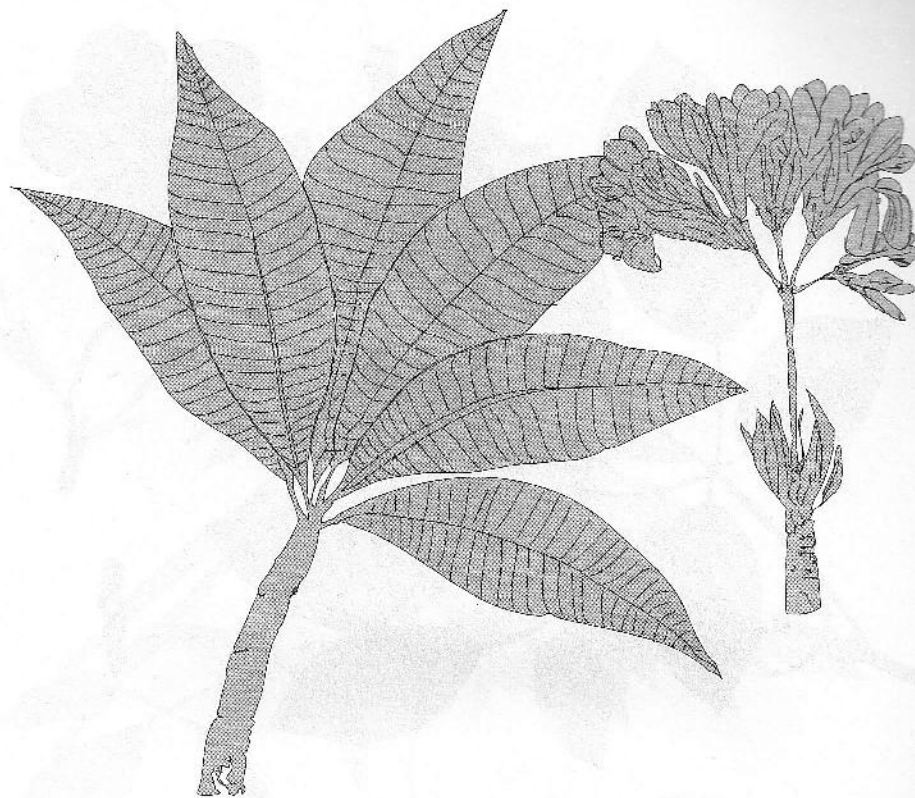
tas. Flores de color amarillo-pálido. Fruto baya, pulposa. Florece de noviembre a febrero. Uso: comestible (se consume el fruto cuando madura, tiene un sabor dulce bastante agradable). Se propaga por semilla.



Pithecellobium dulce (pinzán).

Arbol hasta de 20 m de alto, tronco derecho; corteza lisa o ligeramente fisurada con espinas en las ramas jóvenes. Hojas de 2-7 cm de largo, éstas se cierran por la noche. Flores ligeramente aromáticas, blancas, de 3-3.5 mm de largo. Frutos vainas hasta de 20 cm de largo, éstos

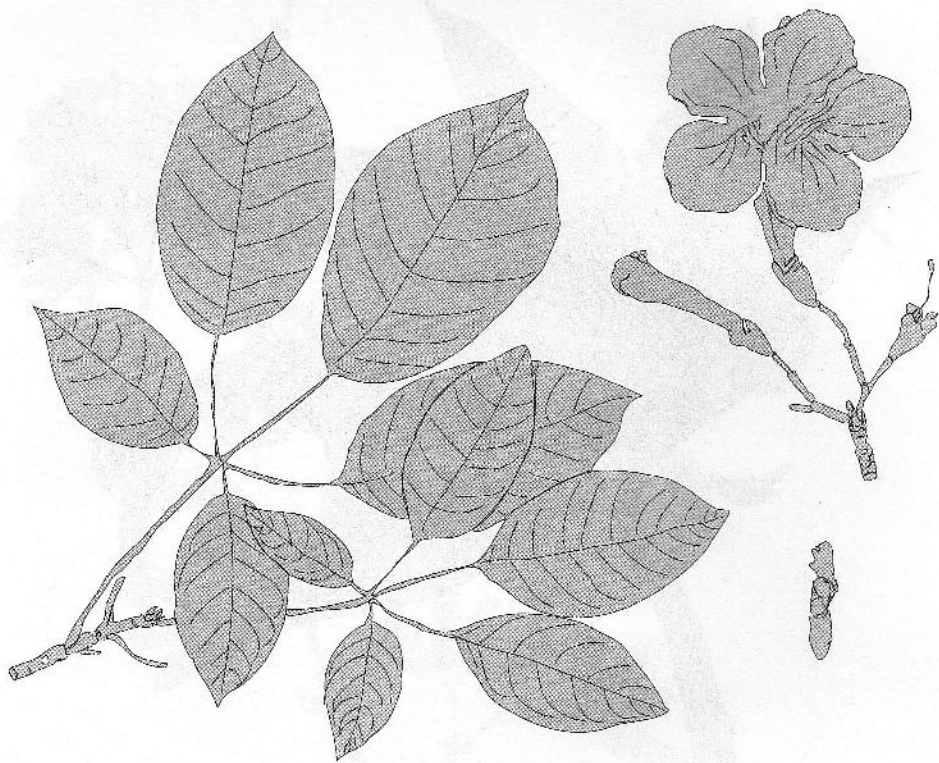
maduran de marzo a julio o agosto. Los árboles de esta especie son perennifolios. Florece de noviembre a mayo. Se propaga por semilla. Usos: comestible (se consume el fruto cuando madura); energético (la madera es de buena calidad como combustible), se usa como cerca viva y como ornamento en los traspacios de las casas.



Plumeria rubra (sacalasuchil).

Arbol hasta de 12 m de alto, tronco ramificado cerca de la base; corteza lisa, con abundante exudado blanco. Hojas dispuestas en espiral, muy aglomeradas en las puntas de las ramas. Flores en panículas densas, dispuestas en las axilas de las hojas nuevas, corola blanca a ligeramente amarilla, ligeramente aromáticas. Fruto de 25-30 cm de

largo, verde-amarillento o verde anaranjado, maduran de julio a marzo. los árboles de esta especie pierden las hojas en la época de floración y fructificación, entre noviembre y abril. Su propagación es por semilla, vegetativamente o por estaca. Usos: para cercas vivas y ornamentales (es un árbol de flores blancas muy llamativas, frecuentemente es usado como ornamento en parques y jardines).



Tabebuia rosea (roble blanco, macuilmareño).

Arbol hasta de 25 m de alto, tronco derecho; corteza fisurada. Hojas de 10-35 cm de largo. Flores rosas. Fruto de 35 cm de largo. Los árboles de esta especie tiran las hojas de marzo a junio. Florece de enero a mayo. Propagación por semillas. Usos: energético (la madera es

de buena calidad para combustible); maderable (la madera es dura, muy apreciada para la construcción y para la elaboración de muebles); ornamental (esta planta tira las hojas y se cubre de flores rosas, razón por lo cual es muy usada como cercas vivas en los linderos de los potreros y en las calles de las zonas urbanas).



Tecoma stans (tronadora, trompeta).

Arbusto o árbol de hasta 10 m de alto; corteza dura y acostillada. Hojas compuestas. Inflorescencia en racimo

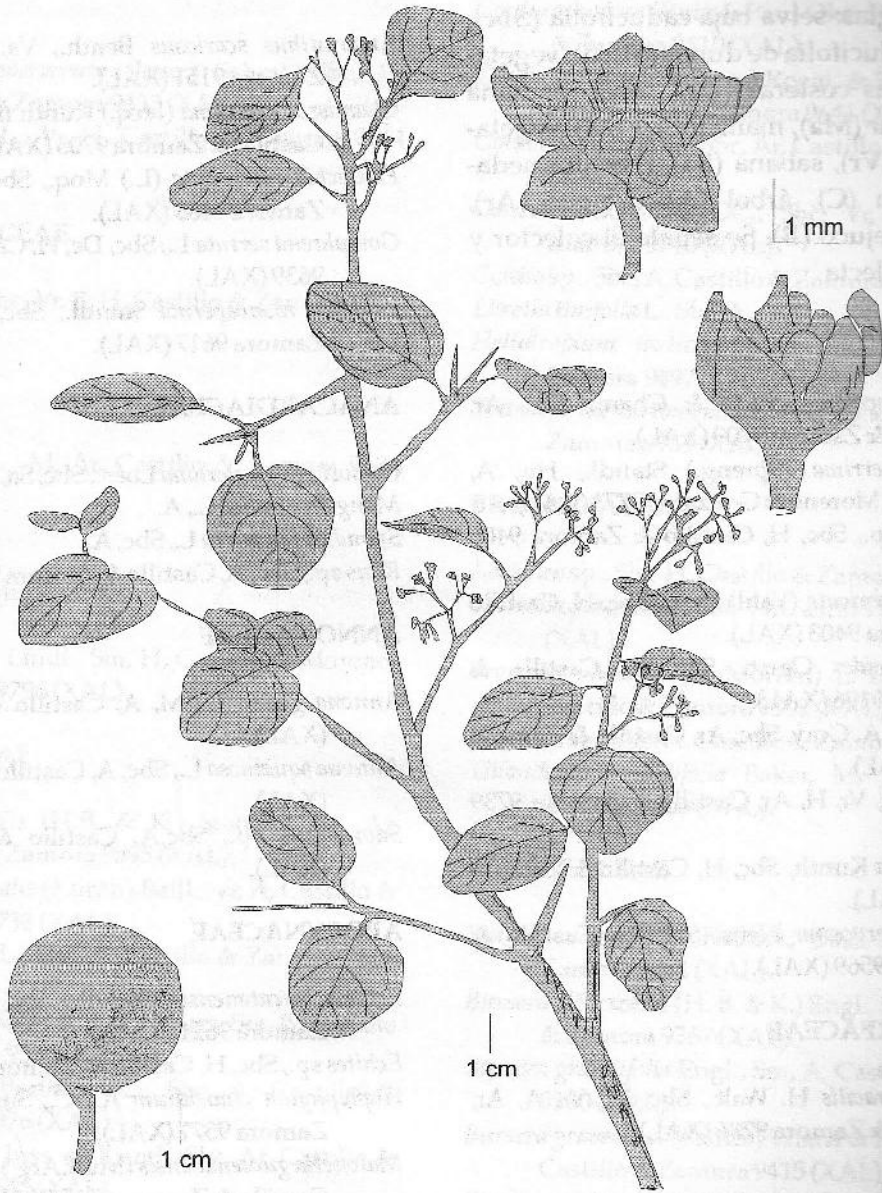
terminal de hasta 20 flores de color amarillo. Fruto de 7-21 cm de largo. Florece todo el año. Usos: energético (la madera se usa para combustible); ornamental (es una planta atractiva por sus flores amarillas).



Vitex mollis (nanche de perro, cuyotomate).

Arbol o arbusto hasta de 20 m de alto, tronco derecho; corteza fisurada. Hojas de 4.5 a 21.5 cm de largo incluyendo el peciolo. Inflorescencia de 1.5-1.8 cm de largo flores fragantes. Frutos carnosos, globosos, morado

oscuros; maduran de marzo a junio. Los árboles de esta especie pierden las hojas entre marzo y mayo, en la época seca. Usos: comestible (el fruto es comestible); energético (la madera es de muy buena calidad para leña o usada como combustible).



Ziziphus amole (amole dulce, gulabe).

Arbustos o árboles de 3-16 m de alto; corteza grisácea; ramas muy flexuosas. Hojas de 4-8 cm de largo. Inflorescencia con 10-25 flores. Fruto drupáceo de color

rojo oscuro, globoso cuando madura, la pulpa astringente. Florece de mayo a junio. Usos: como árbol de sombra, frutos comestibles, la corteza se emplea para cicatrizar heridas y curar úlceras gástricas.

APÉNDICE.
LISTA FLORÍSTICA

Se presentan las especies, géneros y familias encontradas. Se indica el tipo de vegetación y la forma de crecimiento con las siguientes siglas: selva baja caducifolia (Sbc), selva baja caducifolia de dunas (Sbcd), vegetación de dunas costeras (Dc), selva mediana (Sm), manglar (Ma), manzanillar (M), vegetación riparia (Vr), sabana (Sa), (Hu) humedales, cultivada (C), árbol (A), arbusto (Ar), hierba (H), bejuco (B). Se señala el colector y número de colecta.

ACANTHACEAE

- Aphelandra deppeana* Schldl. & Cham., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9709 (XAL).
Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl., Hu, A, Castillo, Moreno & González 9773 (XAL).
Carlownrightia sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9406 (XAL).
Elytraria aff. *imbricata* (Vahl) Pers., Sbc, H, Castillo & Zamora 9403 (XAL).
Elytraria bromoides Oerst., Sbc, H, Castillo & Zamora 9196 (XAL).
Justicia caudata A. Gray, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9414 (XAL).
Justicia sp., Sbc, Vr, H, Ar, Castillo & Zamora 9739 (XAL).
Ruellia inundata Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9425 (XAL).
Tetramerium nervosum Nees, Sbc, H, Castillo & Zamora 9569 (XAL).

ACHATOCARPACEAE

- Achatocarpus gracilis* H. Walt., Sbc, M, Vr, A, Ar, Castillo & Zamora 9786 (XAL).

AGAVACEAE

- Agave angustifolia* Haw. var. *angustifolia*, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9518 (XAL).
Manfreda sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9358 (XAL).

AIZOACEAE

- Trianthema portulacastrum* L., M, H, Castillo & Zamora 9679 (XAL).

AMARANTHACEAE

- Amaranthus scariosus* Benth., Vs, Ar, Castillo & Zamora 9151 (XAL).
Chamissoa altissima (Jacq.) Kunth in Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9703 (XAL).
Froelichia interrupta (L.) Moq., Sbc, H, Castillo & Zamora 9488 (XAL).
Gomphrena serrata L., Sbc, Dc, H, Castillo & Zamora 9639 (XAL).
Lagrezia monosperma Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9617 (XAL).

ANACARDIACEAE

- Comocladia engleriana* Loes., Sbc, Sa, A.
Mangifera indica L., A.
Spondias purpurea L., Sbc, A.
Rhus sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9783 (XAL).

ANNONACEAE

- Annona glabra* L., M, A, Castillo & Zamora 9677 (XAL).
Annona squamosa L., Sbc, A, Castillo & Zamora 9575 (XAL).
Sapranthus sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9396 (XAL).

APOCYNACEAE

- Echites yucatanensis* Standl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9621 (XAL).
Echites sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9609 (XAL).
Haplophyton cimicidium A.DC., Sm, H, Castillo & Zamora 9571 (XAL).
Malouetia guatemalensis (Mull. Arg.) Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9715 (XAL).
Plumeria rubra L. fma. *rubra*, Sbc, A, Castillo & Zamora 9242 (XAL).
Rauwolfia tetraphylla L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9671 (XAL).
Stemmadenia galeottiana (A. Rich.) Miens, Dc, Sm, Vr,

- A, Ar, Castillo & Zamora 9735 (XAL).
Stemmadenia mollis Benth., Sbc, A, Castillo & Zamora 9667 (XAL).
Thevetia ovata (Cav.) A. DC., Dc, A, Castillo & Zamora 9667 (XAL).

ARACEAE

- Philodendron hederaceum* (Jacq.) Schott, Sbc, H, Castillo & Zamora 9433 (XAL).
Pistia stratiotes L., Vr, H, Castillo & Zamora 9744 (XAL).

ASCLEPIADACEAE

- Gonolobus* sp., Sbc, Vr, B, H, Castillo & Zamora 9757 (XAL).

BATACEAE

- Batis maritima* L., M, Ar, Castillo & Zamora 9684 (XAL).

BEGONIACEAE

- Begonia stigmosa* Lindl., Sm, H, Castillo & Moreno-Casasola 9796 (XAL).

BIGNONIACEAE

- Arrabidaea litoralis* (H.B. & K.) Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9595 (XAL).
Astianthus viminalis (Kunth) Baill., Vr, A, Castillo & Zamora 9733 (XAL).
Crescentia cujete L., Sbc, A, Castillo & Zamora 9686 (XAL).
Cydista diversifolia (H.B. & K.) Miers, Sm, B, Castillo & Zamora 9335 (XAL).
Tabebuia rosea (Bertol.) DC., Sbc, A, Castillo & Zamora 9376 (XAL).
Tecoma stans (L.) Juss. ex Kunth, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9545 (XAL).

BOMBACACEAE

- Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britton & Baker, Sbc, A, Castillo & Zamora 9547 (XAL).
Ceiba pentandra (L.) Gaertn., Sbc, A,

BORAGINACEAE

- Bourreria pulchra* Millsp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9691 (XAL).
Bourreria pulilira Millsp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9295 (XAL).
Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9410 (XAL).
Cordia curassavica (Jacq.) Roem. & Schult., Sbc, Dc, Ar, Castillo & Zamora 9641 (XAL).
Cordia dentata Poir., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9613 (XAL).
Cordia elaeagnoides DC., Sbc, Vr, A, Castillo & Zamora 9740 (XAL).
Cordia sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9405 (XAL).
Ehretia tinifolia L., Sbc, A,
Heliotropium fruticosum L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9497 (XAL).
Tournefortia hartwegiana Steud., Sbc, H, Castillo & Zamora 9189 (XAL).

BROMELIACEAE

- Aechmea* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9717 (XAL).
Bromelia pinguin L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9294 (XAL).
Bromelia plumieri (E. Morren) L. B. Sm., Sbc, H, Castillo & Zamora 9592 (XAL).
Bromelia sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9240 (XAL).
Tillandsia dasyliriifolia Baker, M, H, Castillo & Zamora 9683 (XAL).

BURSERACEAE

- Bursera coyucensis* Bullock, Sbc, A, Castillo & Zamora 9544 (XAL).
Bursera aff. *excelsa* (H. B. & K.) Engl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9367 (XAL).
Bursera grandifolia Engl., Sm, A, Castillo & Zamora 9330 (XAL).
Bursera graveolens (Kunth) Triana & Planch., Sbc, A, Castillo & Zamora 9415 (XAL).
Bursera heteresthes Bullock, Sbc, A, Castillo & Zamora 9381 (XAL).
Bursera instabilis McVaugh & Rzed., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9660 (XAL).
Bursera sarcopoda Paul G. Wilson, Sbc, A, Castillo & Zamora 9261 (XAL).

Bursera schlechtendali Engl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9649 (XAL).

Bursera simaruba (L.) Sarg., Vr, A, Castillo & Zamora 9734 (XAL).

Bursera sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9206 (XAL).

Bursera sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9248 (XAL).

Bursera sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9523 (XAL).

Bursera sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9511 (XAL).

Bursera sp., Dc, A, Castillo & Moreno-Casasola 9769 (XAL).

CACTACEAE

Cephalocereus palmeri Rose var. *sartorianus* (Rose) Krainz, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9601 (XAL).

Opuntia gaumeri Britton & Rose, Sbc, A, Castillo & Zamora 9284 (XAL).

Opuntia puberula Pfeiff., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9505 (XAL).

Pachycereus sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9494 (XAL).

Pereskia lychmidiflora DC., Sbc, Dc, A, Ar, Castillo & Zamora 9400 (XAL).

Pereskiaopsis kellermanii Rose, Sbc, B, H, Ar, Castillo & Zamora 9566 (XAL).

Pterocereus gaumeri (Britton et Rose) MacDoug. et Miranda, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9428 (XAL).

Stenocereus standleyi (González Ortega) Buxbaum, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9478 (XAL).

CAPPARIDACEAE

Capparis flexuosa (L.) L., Sbc, B, Castillo & Zamora 9705 (XAL).

Capparis incana Kunth, Sbc, A, Castillo & Zamora 9379 (XAL).

Capparis indica Druce, Sbc, A, Castillo & Moreno-Casasola 9785 (XAL).

Capparis odoratissima Jacq., Sbc, M, A, Castillo & Zamora 9680 (XAL).

Cleome gynandra L., Vr, H, Castillo & Zamora 9747 (XAL).

Cleome viscosa L., Vr, H, Castillo & Zamora 9748 (XAL).

Crataeva tapia L., Sbc, A, Castillo & Zamora 9665 (XAL).

Forchhammeria pallida Liebm., Sbc, A, Castillo & Moreno-Casasola 9781 (XAL).

Forchhammeria sessilifolia Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9421 (XAL).

Morisonia aff. *americana* L., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9258 (XAL).

Morisonia americana L., Sbc, A, Castillo & Zamora 9245 (XAL).

CARICACEAE

Carica papaya L., Ar, C

Jacaratia mexicana A. DC., Sbc, A, Castillo & Zamora 9291 (XAL).

CELASTRACEAE

Crossopetalum uragoga (Jacq.) O. Kuntze., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9656 (XAL).

Wimmeria persicifolia Radlk., Sbcd, A, Castillo & Moreno-Casasola 9777 (XAL).

CLETHRACEAE

Clethra sp., E-P, A, Castillo & Moreno-Casasola 9793 (XAL).

COMBRETACEAE

Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz, Sbc, Ar

Conocarpus erectus L., Ma, A, Castillo & Zamora 9651 (XAL).

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. f., Ma, A, Castillo & Zamora 9648 (XAL).

COMMELINACEAE

Commelina erecta L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9591 (XAL).

Tinantia longipedunculata Standl. & Steyerl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9229 (XAL).

COMPOSITAE

Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers., Vr, Ar, Castillo & Zamora 9222 (XAL).

Barroetia setosa A. Gray, Sbc, H, Castillo & Zamora 9589 (XAL).

- Bidens pilosa* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9237 (XAL).
- Dyssodia aurantia* (L.) Rob., Sbc, H, Castillo & Zamora 9625 (XAL).
- Eupatorium* sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9722 (XAL).
- Heliopsis buphthalmoides* (Jacq.) Dunal, Sbc, H, Castillo & Zamora 9322 (XAL).
- Jaumea mexicana* (DC.) Hemsl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9501 (XAL).
- Melampodium* aff. *americanum* L., Sbc, Sa, H, Castillo & Zamora 9455 (XAL).
- Onoseris onoseroides* (H.B. & K.) B.L. Rob., Sa, H, Castillo & Moreno-Casasola 9795 (XAL).
- Pectis arenaria* Benth., Dc, H, Castillo & Moreno-Casasola 9790 (XAL).
- Pectis* sp., Sbc, Dc, H, Castillo & Zamora 9630 (XAL).
- Pluchea odorata* (L.) Cass., Sbc, H, Castillo & Zamora 9449 (XAL).
- Porophyllum macrocephalum* DC., Sbc, H, Castillo & Zamora 9529 (XAL).
- Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass., Sm, Vs, H, Castillo & Zamora 9345 (XAL).
- Trixis pterocaulis* B.L. Rob. & Greenm., Sbc, Dc, Ar, H, Castillo & Zamora 9623 (XAL).
- Verbesina tetraptera* DC., Sm, Ar, Castillo & Zamora 9339 (XAL).
- Wedelia acapulcensis* H.B. & K., Sbc, H, Castillo & Zamora 9394 (XAL).
- Zinnia peruviana* (L.) L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9551 (XAL).

CONVOLVULACEAE

- Evolvulus alsinoides* (L.) L., Sbc, Dc, H, Castillo & Zamora 9638 (XAL).
- Ipomoea bracteata* Cav., Sbc, H, Castillo & Zamora 9178 (XAL).
- Ipomoea cholulensis* Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9301 (XAL).
- Ipomoea minutiflora* (Martens & Galeotti) House, Sbc, H, Castillo & Zamora 9483 (XAL).
- Ipomoea nil* (L.) Roth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9181 (XAL).
- Ipomoea painteri* House, Sbc, H, Castillo & Zamora 9465 (XAL).

- Ipomoea pescaprae* (L.) R. Br., Dc, B, Castillo & Zamora 9756 (XAL).
- Ipomoea quamoclit* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9180 (XAL).
- Ipomoea setosa* Ker Gawl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9238 (XAL).
- Merremia quinquefolia* (L.) Hallier f., Vs, B, Castillo & Zamora 9453 (XAL).
- Quamoclit gracilis* Hallier f., Vs, H, Castillo & Zamora 9167 (XAL).

CUCURBITACEAE

- Cayaponia attenuata* (Hook. & Arn.) Cogn., Sbc, H, Castillo & Zamora 9226 (XAL).
- Cucumis* sp., Vs, H, Castillo & Zamora 9147 (XAL).
- Cucurbita* sp., Si, B, Castillo & Zamora 9356 (XAL).
- Dieterlea fusiformis* Lott, Sbc, B, Castillo & Zamora 9203 (XAL).
- Echinopepon horridus* Naud., Sbc, H, Castillo & Zamora 9692 (XAL).
- Melothria* aff. *pendula* L., Sbc, B, Castillo & Zamora 9716 (XAL).
- Momordica charantia* L., Vs, H, Castillo & Zamora 9158 (XAL).
- Rytidostylis gracilis* Hook. & Arn., Sbc, B, Castillo & Zamora 9712 (XAL).
- Schizocarpum* sp., Sbc, B, Castillo & Zamora 9708 (XAL).

CYPERACEAE

- Cyperus ligularis* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9700 (XAL).
- Cyperus odoratus* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9491 (XAL).
- Eleocharis filiculmis* Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9487 (XAL).

DILLENIACEAE

- Curatella americana* L., Sbc, Sa, A, Castillo & Zamora 9492 (XAL).

DIOSCOREACEAE

- Dioscorea floribunda* Martens & Galeotti, Sbc, H,

Castillo & Zamora 9510 (XAL).

EBENACEAE

Diospyros anisandra Blake., Sbc, Dc, A, Castillo & Zamora 9778 (XAL).

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum areolatum L., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9627 (XAL).

EUPHORBIACEAE

Acalypha arvensis Poepp. & Endl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9556 (XAL).

Acalypha hederacea Torr., Sbcd, H, Castillo & Moreno-Casasola 9789 (XAL).

Acalypha sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9424 (XAL).

Adelia barbinervis Cham. & Schldl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9292 (XAL).

Celaenodendron mexicanum Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9372 (XAL).

Chamaesyce dioica (Kunth) Millsp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9480 (XAL).

Chamaesyce hypericifolia (L.) Millsp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9579 (XAL).

Chamaesyce mendezii Millsp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9458 (XAL).

Chamaesyce sp., Sbcd, H, Castillo & Moreno-Casasola 9788 (XAL).

Cnidoscopus megacanthus Breckon, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9416 (XAL).

Cnidoscopus urens (L.) Arthur subsp. *urens*, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9276 (XAL).

Croton aff. *niveus* Jacq., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9383 (XAL).

Croton niveus Jacq., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9254 (XAL).

Croton pseudoniveus Lundell, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9250 (XAL).

Croton suberosus H.B. & K., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9593 (XAL).

Croton sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9567 (XAL).

Ditaxis guatemalensis Pax & K. Hoffm., Sbc, H, Castillo & Zamora 9279 (XAL).

Euphorbia graminea Jacq., Sbc, Sm, H, Castillo & Zamora 9573 (XAL).

Euphorbia heterophylla L., Vs, H, Castillo & Zamora 9148 (XAL).

Euphorbia mendezii Boiss., Sbc, H, Castillo & Zamora 9458 (XAL).

Euphorbia ocymoidea L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9192 (XAL).

Euphorbia schlechtendalii Boiss., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9377 (XAL).

Euphorbia xalapensis Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9184 (XAL).

Hippomane mancinella L., M, A, Castillo & Zamora 9673 (XAL).

Jatropha curcas L., Vr, Ar, Castillo & Zamora 9732 (XAL).

Jatropha ortegae Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9624 (XAL).

Jatropha sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9365 (XAL).

Manihot aesculifolia (Kunth) Pohl, Sbc, H, Ar, Castillo & Zamora 9514 (XAL).

Manihot chlorosticta Standl. & Goldman, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9585 (XAL).

Phyllanthus elsiae Urb., M, A, Castillo & Zamora 9674 (XAL).

Phyllanthus aff. *mocinianus* Baill., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9724 (XAL).

Phyllanthus mocinianus Baill., Sm, Ar, Castillo & Zamora 9334 (XAL).

Sapium sp., Sm, A, Castillo & Zamora 9329 (XAL).

Tragia sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9578 (XAL).

FLACOURTIACEAE

Casearia sp., Sbc, Ar

Prockia crucis P. Browne ex L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9728 (XAL).

Xylosma sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9211 (XAL).

GRAMINEAE

Andropogon virginicus L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9506 (XAL).

Aristida curvifolia Fourn., Sbc, Sa, Dc, H, Castillo & Zamora 9643 (XAL).

Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr., Sbc, H, Castillo & Zamora 9561 (XAL).

Bouteloua repens (Kunth) Scribn. & Merr., Sbc, Sa, H,

- Castillo & Zamora 9467 (XAL).
Cenchrus ciliaris L., Dc, Sbc, H, Castillo & Zamora 9632 (XAL).
Cynodon dactylon (L.) Pers., Sbc, H, Castillo & Zamora 9687 (XAL).
Dactyloctenium aegyptium (L.) Beauv., Vs, H, Castillo & Zamora 9144 (XAL).
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler, Vs, H, Castillo & Zamora 9146 (XAL).
Echinochloa colonum (L.) Link, Sbc, Vs, H, Castillo & Zamora 9607 (XAL).
Heteropogon contortus (L.) Beauv., Sbc, H, Castillo & Zamora 9540 (XAL).
Jouvea pilosa (Presl) Scribn., Dc, H, Castillo & Zamora 9655 (XAL).
Lasiacis ruscifolia (Kunth) A. Hitchc. var. *ruscifolia*, Sbc, Sm, Ar, H, Castillo & Zamora 9603 (XAL).
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv., Vs, H, Castillo & Zamora 9154 (XAL).
Muhlenbergia robusta (Fourn.) A. Hitchc., M, H, Castillo & Zamora 9685 (XAL).
Melinis minutiflora Beauv., Sa, H, Castillo & Moreno-Casasola 9794 (XAL).
Panicum hirsutum Sw., Vs, H, Castillo & Zamora 9163 (XAL).
Panicum trichoides Sw., Sbc, H, Castillo & Zamora 9427 (XAL).
Panicum sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9402 (XAL).
Zea mays L., H, C

HIPPOCRATEACEAE

- Hippocratea acapulcensis* H.B. & K., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9661 (XAL).
Hippocratea celastroides Kunth, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9661 (XAL).

HYDROPHYLLACEAE

- Hydrolea spinosa* L., Vr, H, Castillo & Zamora 9754 (XAL).
Wigandia urens (Ruiz & Pav.) Kunth, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9204 (XAL).

LABIATAE

- Hyptis capitata* Jacq., Vr, H, Castillo & Zamora 9751

(XAL).

- Hyptis suaveolens* Poit., Sbc, H, Castillo & Zamora 9445 (XAL).
Hyptis tomentosa Poit., Sbcd, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9780 (XAL).

LEGUMINOSAE

- Acacia* aff. *angustissima* (Mill.) Kuntze, Sbc, A, Castillo & Zamora 9432 (XAL).
Acacia angustissima (Mill.) Kuntze, Sbc, Dc, Ar, Castillo & Zamora 9765 (XAL).
Acacia cochliacantha Humb. & Bonpl. ex Willd., Dc, Ar, Castillo & Zamora 9357 (XAL).
Acacia collinsii Saff., Sbc, Sm, Ar, Castillo & Zamora 9574 (XAL).
Acacia farnesiana (L.) Willd., Sbc, A, Castillo & Zamora 9759 (XAL).
Acacia hayesii Benth., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9441 (XAL).
Acacia schaffneri (S. Watson) F.J. Herm., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9652 (XAL).
Acacia sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9431 (XAL).
Aeschynomene aff. *brasiliiana* (Poir.) DC. in DC., Sbc, H, 9763 (XAL).
Aeschynomene compacta Rose, Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9581 (XAL).
Albizia occidentalis Brandegees, Sbc, A, Castillo & Zamora 9549 (XAL).
Andira inermis (Sw.) DC., Sm, A, Castillo & Zamora 9353 (XAL).
Apoplanesia paniculata Presl, Sbc, A, Castillo & Zamora 9618 (XAL).
Caesalpinia eriostachys Benth., Sbc, A, Castillo & Zamora 9426 (XAL).
Caesalpinia mexicana A. Gray, Sbc, A, Castillo & Zamora 9375 (XAL).
Caesalpinia platyloba S. Watson, Sbc, A, Castillo & Zamora 9256 (XAL).
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9608 (XAL).
Caesalpinia sclerocarpa Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9384 (XAL).
Caesalpinia velutina Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9662 (XAL).
Caesalpinia sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9725 (XAL).
Calliandra emarginata (Willd.) Benth., Sbc, A, Ar,

- Castillo & Zamora 9707 (XAL).
- Calliandra formosa* (Kunth) Benth., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9521 (XAL).
- Calliandra hirsuta* (G. Don) Benth., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9509 (XAL).
- Calliandra* sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9714 (XAL).
- Chamaecrista chamaecristoides* (Collad.) Greene, Sbc, H, Castillo & Zamora 9463 (XAL).
- Chamaecrista nictitans* Moench, Sbc, H, Castillo & Zamora 9503 (XAL).
- Chamaecrista punctulata* (Hook. & Arn.) Irwin & Barneby, Sbc, Sa, H, Castillo & Zamora 9459 (XAL).
- Chamaecrista* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9460 (XAL).
- Cracca caribaea* (Jacq.) Benth., Sbc, Ar, H, Castillo & Zamora 9404 (XAL).
- Crotalaria cajanifolia* Kunth, Sbc, H, Castillo & Zamora 9615 (XAL).
- Dalea cliffortiana* Willd., Sbc, H, Castillo & Zamora 9499 (XAL).
- Desmanthus virgatus* (L.) Willd., Vs, H, Castillo & Zamora 9161 (XAL).
- Desmodium glabrum* DC., Sbc, H, Castillo & Zamora 9454 (XAL).
- Desmodium* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9437 (XAL).
- Diphysa suberosa* S. Watson, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9548 (XAL).
- Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., Sbc, A
- Eriosema grandiflorum* (Schltdl. & Cham.) G. Don, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9524 (XAL).
- Erythrina* sp., Sbc, A
- Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud., Sbc, A, Castillo & Moreno-Casasola 9779 (XAL).
- Indigofera jamaicensis* Spreng., Sbc, Ar, H, Castillo & Zamora 9706 (XAL).
- Indigofera platycarpa* Rose, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9539 (XAL).
- Leucaena lanceolata* S. Watson, Sbc, A, Castillo & Zamora 9612 (XAL).
- Lonchocarpus* aff. *constrictus* Pittier, Sbc, A, Castillo & Zamora 9252 (XAL).
- Lonchocarpus constrictus* Pittier, Sbc, A, Castillo & Zamora 9272 (XAL).
- Lonchocarpus cruentus* Lundell, M, A, Castillo & Zamora 9678 (XAL).
- Lonchocarpus lanceolatus* Benth., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9570 (XAL).
- Lonchocarpus* sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9439 (XAL).
- Lysiloma acapulcensis* (Kunth) Benth., Sbc, A, Castillo & Zamora 9666 (XAL).
- Lysiloma microphyllum* Benth., Sbc, A, Castillo & Zamora 9471 (XAL).
- Lysiloma* sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9391 (XAL).
- Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb., Vs, H, Castillo & Zamora 9157 (XAL).
- Mimosa eurycarpa* Rob., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9758 (XAL).
- Mimosa* sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9560 (XAL).
- Mucuna sloanei* Fawc. & Rendle, Vr, Sbc, H, Castillo & Zamora 9225 (XAL).
- Neptunia plena* (L.) Benth., Dc, H, Castillo & Zamora 9631 (XAL).
- Piptadenia constricta* (Micheli) Macbr., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9620 (XAL).
- Pithecellobium lanceolatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth., M, Vs, A, Ar, Castillo & Zamora 9676 (XAL).
- Pithecellobium unguis-cati* (L.) Mart., Dc, A, Castillo & Moreno-Casasola 9770 (XAL).
- Prosopis juliflora* (Sw.) DC., Sbc, A, Castillo & Zamora 9698 (XAL).
- Pterocarpus orbiculatus* DC., Sbc, A, Castillo & Zamora 9188 (XAL).
- Schrankia diffusa* Rose, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9224 (XAL).
- Senna atomaria* (L.) Irwin & Barneby, Sbc, Sm, A, Castillo & Zamora 9354 (XAL).
- Senna fruticosa* (Mill.) Irwin & Barneby, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9690 (XAL).
- Senna* aff. *pallida* (Vahl) Irwin & Barneby, Dc, Ar, Castillo & Zamora 9645 (XAL).
- Senna pallida* (Vahl) Irwin & Barneby, Dc, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9766 (XAL).
- Senna reticulata* (Willd.) Irwin & Barneby, Vr, Ar, Castillo & Zamora 9730 (XAL).
- Senna uniflora* (P. Mill.) Irwin & Barneby, Vs, H, Castillo & Zamora 9166 (XAL).
- Senna* sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9531 (XAL).
- Stylosanthes viscosa* Sw., Dc, H, Castillo & Zamora 9646 (XAL).
- Tephrosia cinerea* (L.) Pers., Dc, H, Castillo & Moreno-Casasola 9771 (XAL).

- Tephrosia nicaraguensis* Oerst. in Benth. & Oerst., Sbc, H, Castillo & Zamora 9508 (XAL).
Tephrosia vicioides Schltld., Sbc, H, Castillo & Zamora 9535 (XAL).

LOASACEAE

- Gronovia scandens* L., Sbc, H, B, Castillo & Zamora 9187 (XAL).

LORANTHACEAE

- Cladocolea* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9586 (XAL).
Struthanthus interruptus (H.B. & K.) Blume, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9701 (XAL).

MALPIGHIACEAE

- Bunchosia discolor* Turex ex Char., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9399 (XAL).
Bunchosia palmeri S. Watson, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9628 (XAL).
Byrsonima crassifolia (L.) Kunth, Sbc, Sa, A, Castillo & Zamora 9533 (XAL).
Callaeum septentrionale (Juss.) Johnson, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9217 (XAL).
Galphimia glauca Cav., Sbc, Dc, Ar, H, Castillo & Zamora 9642 (XAL).
Malpighia glabra L., Sbc, Dc, Ar, Castillo & Zamora 9772 (XAL).
Malpighia sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9720 (XAL).

MALVACEAE

- Abutilon hypoleucum* Gray, Sbc, H, Castillo & Zamora 9232 (XAL).
Abutilon trisulcatum (Jacq.) Urb., Vs, H, Castillo & Zamora 9153 (XAL).
Abutilon umbellatum (L.) Sweet., Sbc, H, Castillo & Zamora 9775 (XAL).
Bastardiastrum gracile (Hochr.) Bates, Sbc, H, Castillo & Zamora 9448 (XAL).
Hibiscus kochii Fryxell, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9420 (XAL).
Hibiscus sabdariffa L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9689 (XAL).

- Sida acuta* Burm. f., Sbc, H, Castillo & Zamora 9444 (XAL).
Sida glabra Mill., Sbc, H, Castillo & Zamora 9536 (XAL).
Sida rhombifolia L., Vs, H, Castillo & Zamora 9159 (XAL).

MARANTTACEAE

- Maranta arundinacea* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9438 (XAL).

MARTYNIACEAE

- Martynia annua* L., Si, H, Castillo & Zamora 9351 (XAL).

MELIACEAE

- Cedrela salvadorensis* Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9718 (XAL).
Swietenia humilis Zucc., Sbc, A, Castillo & Zamora 9469 (XAL).
Trichilia trifolia L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9672 (XAL).

MENISPERMACEAE

- Hyperbaena mexicana* Miers, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9693 (XAL).

MORACEAE

- Dorstenia drakena* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9713 (XAL).
Ficus cotinifolia Kunth, Sm, Vr, A, Castillo & Zamora 9731 (XAL).
Ficus goldmanii Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9695 (XAL).

MYRTACEAE

- Eugenia* sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9663 (XAL).

NYCTAGINACEAE

- Commicarpus scandens* (L.) Standl., Sbc, H, Castillo & Zamora 9614 (XAL).

- Mirabilis* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9552 (XAL).
Okenia hypogaea Schldl. & Cham., Dc, H, Castillo & Zamora 9637 (XAL).
Salpianthus arenarius Humb. & Bonpl., Dc, H, Castillo & Zamora 9310 (XAL).

ONAGRACEAE

- Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven, Vr, H, Castillo & Zamora 9750 (XAL).
Ludwigia peploides (Kunth) Raven, Vr, Vs, H, Castillo & Zamora 9753 (XAL).

PALMAE

- Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart., Sbc, A

PASSIFLORACEAE

- Passiflora biflora* Lam., Sbc, B, Castillo & Zamora 9668 (XAL).
Passiflora foetida L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9596 (XAL).
Passiflora foetida L. var. *lanuginosa* Killip, Sbc, B, Castillo & Moreno-Casasola 9762 (XAL).

PEDALIACEAE

- Sesamum indicum* L., H, C

PHYTOLACCACEAE

- Agdestis clematidea* Moc. & Sessé, Vr, B, Castillo & Zamora 9738 (XAL).
Petiveria alliacea L., M, Sm, H, Castillo & Zamora 9681 (XAL).
Rivina humilis L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9610 (XAL).

PLUMBAGINACEAE

- Plumbago scandens* L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9611 (XAL).

POLYGALACEAE

- Polygala alba* Nutt., Sbc, H, Castillo & Zamora 9472 (XAL).

- Polygala* sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9486 (XAL).

POLYGONACEAE

- Antigonon cinerascens* Martens & Galeotti, Vr, B, Castillo & Zamora 9743 (XAL).
Antigonon flavescens S. Watson, Sbc, H, Castillo & Zamora 9411 (XAL).
Antigonon sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9185 (XAL).
Coccoloba cozumelensis Hemsl., Sbcd, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9787 (XAL).
Coccoloba aff. *liebmannii* Lindau, Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9711 (XAL).
Coccoloba liebmannii Lindau, Sbc, A, Castillo & Zamora 9710 (XAL).
Coccoloba sp., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9602 (XAL).
Podopterus mexicanus Humb. & Bonpl., Sbcd, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9784 (XAL).
Ruprechtia fusca Fern., Sbc, Sm, A, Ar, Castillo & Zamora 9355 (XAL).
Ruprechtia pallida Standl., Sbc, A, Castillo & Zamora 9704 (XAL).
Ruprechtia sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9626 (XAL).

PONTEDERIACEAE

- Eichhornia crassipes* (C. Mart.) Solms, Vr, H, Castillo & Zamora 9745 (XAL).
Pontederia sagittata C. Presl, Vr, H, Castillo & Zamora 9746 (XAL).

PORTULACACEAE

- Portulaca oleraceae* L., Vs, H, Castillo & Zamora 9149 (XAL).
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn., Sbc, H, Castillo & Zamora 9447 (XAL).
Talinum triangulare (Jacq.) Willd., Sbc, H, Castillo & Zamora 9197 (XAL).

RHAMNACEAE

- Colubrina triflora* Brongn. ex Sweet, Sbc, Vr, Ar, Castillo & Zamora 9737 (XAL).
Gouania rosei Wiggins., Vr, B, Castillo & Zamora

9742 (XAL).

Karwinskia humboldtiana (Roem. & Schult.) Zucc., Sbc, DC, A, Ar, Castillo & Zamora 9658 (XAL).

Ziziphus amole (Sessé & Moc.) M. Johnst., Sbc, Dc, A, Castillo & Zamora 9650 (XAL).

Sageretia elegans (Kunth) Brongn. Dc, Ar

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora mangle L., Ma, A

RUBIACEAE

Allenanthus hondurensis Standl. var. *parvifolia* L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9541 (XAL).

Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC., Sbc, A, Castillo & Zamora 9227 (XAL).

Chiococca alba (L.) Hitchc., Sbc, Dc, Ar, Castillo & Zamora 9659 (XAL).

Diodia rigida (Willd.) Schltl. & Cham., Sbc, Sa, H, Castillo & Zamora 9456 (XAL).

Genipa americana L., Sbc, Dc, A, Castillo & Zamora 9622 (XAL).

Guettarda elliptica Sw., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9565 (XAL).

Hamelia versicolor Gray, Sbc, Sm, Ar, Castillo & Zamora 9333 (XAL).

Hintonia latiflora (Sessé & Moc ex DC.) Bullock, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9604 (XAL).

Mitracarpus villosus (Sw.) DC., Sbc, Dc, H, Castillo & Zamora 9640 (XAL).

Psychotria erythrocarpa Schltl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9727 (XAL).

Psychotria microdon (DC.) Urb., Sbc, Sm, Ar, Castillo & Zamora 9702 (XAL).

Randia aculeata L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9546 (XAL).

Randia malacocarpa Standl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9670 (XAL).

Randia tetracanta DC., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9696 (XAL).

Randia thurberi S. Watson, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9697 (XAL).

Simira rhodoclada (Standl.) Steyererm., Sbc, A, Castillo & Zamora 9719 (XAL).

RUTACEAE

Esenbeckia berlandieri Baill., Sbc, A, Ar, Castillo & Zamora 9370 (XAL).

Zanthoxylum sp., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9557 (XAL).

SALICACEAE

Salix humboldtiana Willd., Vr, A, Castillo & Zamora 9755 (XAL).

SAPINDACEAE

Cupania sp., Sm, A, Castillo & Moreno-Casasola 9792 (XAL).

Cardiospermum halicacabum L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9577 (XAL).

Paullinia cururu L., Sm, B, Castillo & Zamora 9341 (XAL).

Serjania brachycarpa Gray, Sbc, Ar, H, Castillo & Zamora 9553 (XAL).

Thouinia paucidentata Radlk., Sbc, A, Castillo & Zamora 9597 (XAL).

SAPOTACEAE

Bumelia sp., Sbcd, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9767 (XAL).

SCROPHULARIACEAE

Bacopa monnieri (L.) Wettst., Sbc, Vr, H, Castillo & Zamora 9752 (XAL).

Capraria biflora L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9688 (XAL).

Russelia tenuis Lundell, Sbc, H, Castillo & Zamora 9538 (XAL).

SOLANACEAE

Capsicum annuum L., H, C

Capsicum annuum L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill, Sm, Ar, Castillo & Zamora 9327 (XAL).

Datura discolor Bernh., Sbc, Vs, Ar, H, Castillo &

Zamora 9228 (XAL).

Lycopersicon esculentum var. *esculentum* Mill., H, C (XAL)

Margaranthus solanaceus Schltldl., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9629 (XAL).

Physalis maxima Mill., Sbc, H, Castillo & Zamora 9193 (XAL).

Physalis sp., Sbc, H Castillo & Zamora 9568 (XAL).

Solanum mendlandii Hook. f., Sbc, H, Castillo & Zamora 9253 (XAL).

Solanum wendlandii Hook f., Sbc, Sm, Ar, H, B, Castillo & Zamora 9451 (XAL).

STERCULIACEAE

Byttneria aculeata Jacq., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9170 (XAL).

Guazuma ulmifolia Lamb., Sbc, A, Castillo & Zamora 9726 (XAL).

Melochia pyramidata L., Vs, H, Castillo & Zamora 9350 (XAL).

Melochia tomentosa L., Dc, Ar, Castillo & Zamora 9644 (XAL).

Waltheria indica L., Sbc, Sa, H, 9479 (XAL).

Waltheria sp., Sbc, Vs, H, Castillo & Zamora 9156 (XAL).

THEOPHRASTACEAE

Jacquinia aurantiaca Aiton, Sbc, M, Ar, Castillo & Zamora 9682 (XAL).

Jacquinia pungens A. Gray, Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9558 (XAL).

TILIACEAE

Corchorus aestuans L., Vs, H, Castillo & Zamora 9152 (XAL).

Heliocarpus americanus L., Sbc, A, Castillo & Zamora 9723 (XAL).

Heliocarpus pallidus Rose, Sbc, Ar, H, Castillo & Zamora 9495 (XAL).

Luehea candida (DC.) Mart., Sbc, A, Castillo & Zamora 9235 (XAL).

TURNERACEAE

Turnera diffusa Willd. ex Schult., Dc, H, Castillo & Zamora 9634 (XAL).

Turnera ulmifolia L., Sbc, Ar, Castillo & Moreno-Casasola 9761 (XAL).

Turnera sp., Dc, H, Castillo & Zamora 9636 (XAL).

ULMACEAE

Trema sp., Sbc, A, Castillo & Zamora 9366 (XAL).

VERBENACEAE

Avicennia germinans (L.) L., Ma, A, Castillo & Moreno-Casasola 9782 (XAL).

Lantana camara L., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9526 (XAL).

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl, Dc, H, Castillo & Zamora 9312 (XAL).

Vitex mollis H.B. & K., Sbc, A, Castillo & Zamora 9768 (XAL).

VIOLACEAE

Hybanthus mexicanus Ging., Sbc, Ar, Castillo & Zamora 9278 (XAL).

VITACEAE

Cissus sicyoides L., Sbc, H, Castillo & Zamora 9530 (XAL).

Cissus sp., Sbc, H, Castillo & Zamora 9606 (XAL).

ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum coulteri A. Gray, Sbc, Dc, Ma, A, Ar, Castillo & Zamora 9699 (XAL).