

UNICK

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



VEGETACION DE LA RESERVA
NATURAL DE EL AMATAL, SAN DIEGO,
LA LIBERTAD

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

RAFAEL ANTONIO RIVERA HERNANDEZ
RAMIRO ANTONIO APARICIO GUZMAN

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR OCTUBRE DE 1998

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMATICA
ESCUELA DE BIOLOGIA



**VEGETACION DE LA RESERVA
NATURAL DE EL AMATAL, SAN DIEGO,
LA LIBERTAD**

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

RAFAEL ANTONIO RIVERA HERNANDEZ
RAMIRO ANTONIO APARICIO GUZMAN

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR OCTUBRE DE 1998

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

Dr. José Benjamín López Guillén

SECRETARIO GENERAL

Lic. Ennio Arturo Luna

FISCAL

Dr. José Hernán Vargas Cañas

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y
MATEMATICA**

DECANO DE LA FACULTAD

M. en C. José Francisco Marroquín

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE BIOLOGIA

M. Sc. Francisco Antonio Chicas Batres

CIUDAD UNIVERSITARIA SAN SALVADOR OCTUBRE DE 1998

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



VEGETACION DE LA RESERVA
NATURAL DE EL AMATAL, SAN DIEGO,
LA LIBERTAD

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR
RAFAEL ANTONIO RIVERA HERNANDEZ
RAMIRO ANTONIO APARICIO GUZMAN

ASESOR: M. Sc. Nohemy Elizabet Ventura C.

ASESOR ADJUNTO: Lic. Blanca Luz de Lezama

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR OCTUBRE DE 1998

AGRADECIMIENTOS



Los autores de la presente investigación expresan sus agradecimientos a las siguientes personas:

A nuestra asesora M.Sc. Nohemy Elizabeth Ventura Centeno, por proporcionarnos parte de sus valiosos conocimientos y dedicarnos tiempo aún en horas extralaborales. Además de su acertada orientación en el desarrollo del presente trabajo.

A nuestra asesora adjunto Lic. Blanca Luz de Lezama por su tiempo y la ayuda brindada.

A las delegadas observadoras, Lic. Lastenia de Flint y Lic. Olga Tejada por aportar valiosas sugerencias que enriquecieron el trabajo.

A la Sección Técnica Científica del Jardín Botánico, especialmente al señor Raúl Villacorta por su ayuda en la identificación taxonómica de muestras botánicas.

Rafael Rivera
Ramiro A. Aparicio

DEDICATORIA

Primeramente a Dios el eterno maestro.

A mis padres:

Margarita Hernández Vda. de Rivera. Carlos Humberto Rivera (Q.D.D.G),
que me impulsaron por el camino de el estudio.

A mis hermanos:

Por el apoyo brindado durante los años de estudio.

A mis demás familiares, por su comprensión y amistad.

A mis maestros de la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador, por
su ejemplo y dedicación.

A mis amigos que fueron un apoyo constante en el logro del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres:

Juan Antonio Aparicio Piche y María Irene Guzmán de Aparicio, con mucho respeto, por su apoyo moral en todos los momentos de mi vida.

A mis hermanas:

Morena Guadalupe, Cecilia del Carmen, Rosario y Anabella.

A mi abuela:

Inés Ramos Aparicio.

A mis maestros, compañeros y amigos que me dieron palabras de aliento para realizar esta investigación.

INDICE DE CONTENIDOS

UES BIBLIOTECA FAC.
C.C. N.N. Y MM

INVENTARIO: 19200495

CONTENIDOS

PAGINA No.

Lista de cuadros	v
Lista de figuras	vi
Resumen	ix
Introducción	
Revisión de literatura	3
Materiales y Métodos	8
Resultados	19
Discusión	81
Conclusiones	84
Recomendaciones	85
Bibliografía	86

LISTA DE CUADROS

CUADRO	PAGINA No.
1. Promedios Anuales de precipitación y temperatura en la región de San Diego, durante los últimos 17 años (1981 –1997)	22
2. Lista de familias, géneros y especies vegetales Encontradas en la Reserva Natural de El Amatal, San Diego, La Libertad, durante los meses de Febrero a Diciembre de 1997	24
3. Formas de vida y estado fenológico de la vegetación; Meses de colecta durante el estudio realizado en la Reserva Natural de El Amatal, San Diego, La Libertad, 1997.	27
4. Altura máxima, mínima y promedio de los árboles Muestreados en El Bosque Mixto, El Amatal, San Diego, La Libertad.	31
5. Frecuencia, Densidad, Area Basal Absoluta Relativa e Índice de Valor de Importancia de los árboles muestreados	33

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.	PAGINA No.
1. Ubicación Geográfica del Estero de San Diego, Departamento de La Libertad, El Salvador	14
2. Ubicación geográfica del área muestreada en el Estero de San Diego y El Amatal, Cantón San Diego, La Libertad, El Salvador	15
3. Ubicación espacial de 20 franjas longitudinales para el muestreo de la vegetación en el Estero de San Diego y El Amatal, La Libertad	16
4. Dimensiones de la franja longitudinal utilizada en el muestreo de la vegetación en el Estero de San Diego y El Amatal, La Libertad, El Salvador.	17
5. Ubicación y dimensión de 125 puntos de muestreo para la vegetación herbácea dentro de la franja longitudinal.	18
6. Promedios anuales de precipitación y temperatura los Últimos 17 años (1981 – 1997), para la región de La Libertad, El Salvador.	23
7. Alturas promedio del estrato arbóreo	32

8. <i>Urochloa subquadripara</i> (Gramineae)	36
9. <i>Paspalum arundinaceum</i> (Gramineae)	38
10. <i>Coccoloba floribunda</i> (Polygonaceae)	40
11. <i>Phyllanthus elsiae</i> (Euphorbiaceae)	42
12. <i>Caesalpinia crista</i> (Leguminosae)	44
13. <i>Bursera simaruba</i> (Burseraceae)	46
14. <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Cochlospermaceae)	48
15. <i>Rhizophora mangle</i> (Rhizophoraceae)	50
16. <i>Laguncularia racemosa</i> (Combretaceae)	52
17. <i>Avicennia germinans</i> (Verbenaceae)	54
18. <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Leguminosae)	56
19. <i>Cedrela odorata</i> (Meliaceae)	58
20. <i>Pithecellobium saman</i> (Leguminosae)	60
21. <i>Swietenia humilis</i> (Meliaceae)	62
22. <i>Terminalia oblonga</i> (Combretaceae)	64



23. <i>Pseudobombax ellipticum</i> (Bombacaceae)	66
24. <i>Ficus glabrata</i> (Moraceae)	68
25. <i>Coccoloba caracasana</i> (Polygonaceae)	70
26. <i>Sterculia apetala</i> (Sterculiaceae)	72
27. <i>Pithecellobium dulce</i> (Leguminosae)	74
28. <i>Ficus goldmanii</i> (Moraceae)	76
29. <i>Piper tuberculatum</i> (Piperaceae)	78
30. <i>Bactris subglobosa</i> (Palmaceae)	80

RESUMEN

El presente estudio de carácter cualitativo y cuantitativo de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea se desarrolló en el Area Natural de El Amatal, ubicada en El Cantón San Diego, Municipio y Departamento de La Libertad, a 8 km al oriente de la ciudad del Puerto de La Libertad.

Se utilizó el método del cuadrado, estableciendo 20 franjas longitudinales de 25 x 100 m (2500 m²), se colectaron muestras para herbario de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Del análisis cualitativo de la vegetación, se reportan 44 familias; 117 géneros y 130 especies, reportándose dos nuevos récords para la flora salvadoreña (*Paspalum arundinaceum* y *Urochloa subquadripara*).

A las especies arbóreas y arbustivas inventariadas se les aplicó un análisis cuantitativo en el cual los parámetros utilizados fueron: Frecuencia, Densidad Area Basal, en términos absolutos y relativos, con los cuales se estableció el Índice de Valor de Importancia.

Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia fueron: *Rhizophora mangle* (56.52), *Laguncularia racemosa* (46.12), *Avicennia germinans* (27.67), *Enterolobium cyclocarpum* (27.41), *Cedrela odorata* (18.49), *Phyllanthus elsiae* (17.31), *Ceiba aesculifolia* (15.79), *Pithecellobium saman* (14.56).

De acuerdo con la estructura de la comunidad vegetal y los datos obtenidos se determinaron 3 formaciones vegetales que caracterizan el área: un bosque salado, una selva baja caducifolia y una selva mediana subcaducifolia, por las características particulares y medio ambientales que tipifican a cada una de ellas.

INTRODUCCIÓN

El Salvador, además de ser la república más pequeña del área centroamericana con una extensión territorial aproximada de 20,740 Km² (MINED, 1997)*, presenta una fuerte presión sobre los recursos naturales, en particular sobre el recurso forestal, para obtener leña, madera, espacio físico para el desarrollo de infraestructura, ampliar la frontera agrícola para cultivos diversos, etc.; lo cual constituye entre otros los principales factores de deterioro de la vegetación a nivel mundial, regional y local** (Ventura Centeno, 1998, comunicación personal).

Desde hace aproximadamente cinco décadas, existen informes acerca de la rica diversidad florística presente en El Salvador. Calderón & Standley en 1941 establecieron que en El Salvador existía una riqueza florística, la cual debía de ser estudiada en todos sus componentes; pero actualmente el deterioro generalizado a través de los años del recurso vegetal ha generado problemas para actualizar el conocimiento acerca de la diversidad florística existente en el territorio de El Salvador; el cual no permite reconstruir de manera real la composición florística que ha existido a través de los años, tal como lo planteó Lötscher en 1954.

En tal sentido hace varios años en la Escuela de Biología de la Universidad de El Salvador, se desarrollan una serie de estudios encaminados a sistematizar la información generada acerca de la composición florística de las comunidades vegetales en El Salvador; haciendo énfasis en aquellas comunidades vegetales han sido designadas bajo decreto legislativo como áreas protegidas en diferentes categorías (Reservas naturales, Refugio de vida silvestre, etc.) (SEMA, 1993)

* MINED: Ministerio de Educación

** Ventura Centeno, Nohemy Elizabeth, catedrática. Escuela de Biología

Dentro de estas áreas protegidas se encuentra El Amatal, la cual al igual que la mayoría de áreas protegidas carece de estudios técnicos y/o científicos acerca de estructura y composición florística; actualmente es administrada por el Departamento de Parques Nacionales y Vida Silvestre; dependencia del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), conjuntamente con la Asociación Jardín Botánico La Laguna.

El Amatal, al igual que otras áreas protegidas presenta problemas de deforestación causada principalmente por los habitantes del balneario de San Diego y taladores furtivos para obtención de leña, carbón, taninos; por lo que se necesita un plan de manejo adecuado para la recuperación de la vegetación y transformarla en una área realmente protegida para estudios de investigación en flora y fauna costera; razón por la cual la presente investigación tuvo como objetivo principal conocer cualitativamente y cuantitativamente la vegetación del área en mención.

REVISION DE LITERATURA

El Salvador, país con escasa extensión territorial y una desigual distribución de bienes y servicios obtenidos de la naturaleza, presenta una degradación en sus recursos naturales de grandes proporciones.

La vegetación nativa de El Salvador sufre un gran daño debido a diversas actividades humanas que diezman considerablemente este importante recurso, tanto en su diversidad como en su cantidad.

Kövar, (1945); Lauer (1954); Lötscher (1955); establecen que la densa población del país tiene como consecuencia que gran extensión de terreno sea utilizado para cultivo, por lo que las formas de vegetación originales han desaparecido a excepción de restos pequeños.

Browning (1975), plantea que la pérdida de la vegetación nativa de El Salvador se incrementó al evolucionar la agricultura de una actividad de subsistencia que no necesitaba de grandes extensiones de tierra a una actividad lucrativa para lo cual se requirió talar mayor cantidad de bosques.

La falta de conciencia en la población y las deficientes políticas de gobierno en materia ambiental en las cuales tiene más valor un aprovechamiento económico temporal sobre los beneficios permanentes que brindaría el conservar y proteger la vegetación tanto en áreas estatales como en particulares, en las cuales influya el recurso florístico para el desarrollo y sustento de diferentes formas de vida, incluyendo la población humana.

Según Galiano (1985) y Ventura Centeno (1988), la agresión ocasionada por los primeros colonizadores sobre el bosque nativo y/o ecosistemas naturales a través de la historia se debía en principio a la falta de conciencia de la importancia que el recurso vegetal representa para la supervivencia de la humanidad. Esta tendencia de desconocer o ignorar el valor que poseen los diferentes tipos de vegetación poco o nada ha cambiado con el paso años; ya que, Crowe (1979), citado por Ventura Centeno (1988), plantea que el valor de los

grandes y pequeños bosques es poco conocido así como también lo es la contribución de éstos al enriquecimiento de la vida humana y animal.

Esta situación antes mencionada ha merecido que sea tomada como tema de investigación por diferentes autores cuyos trabajos varían en cuanto a criterios de importancia de las características vegetales que se estudian, así tenemos que, Calderón & Standley en 1941, publicaron la "Lista preeliminar de las plantas de El Salvador", en la cual describen 416 especies nativas de árboles. Choussy (1978) en su publicación, de cuatro tomos de "Flora Salvadoreña", presenta ilustraciones que contienen algunas especies arbóreas pero no aporta sus descripciones. Guzmán (1980) en su libro "Especies útiles de la flora salvadoreña", en el cual incluye muchas especies vegetales. Describiendo además sus usos dentro de la población. Flores (1980), tipifica la vegetación existente en El Salvador en su libro "Tipos de vegetación de El Salvador y su estado actual"; en el cual describe las diferentes comunidades vegetales y su importancia desde el punto de vista ecológico. Witsberger et al (1982), en "Arboles del Parque Deininger", describe 144 especies arbóreas detallando su clasificación botánica, fenología, hábitat y distribución.

Además de los estudios descriptivos antes mencionados existen estudios de tipo fitosociológico que requieren métodos confiables y adecuados para determinar las características cuantitativas y cualitativas de las comunidades vegetales. El estudio cuantitativo y cualitativo de la vegetación tienen como objetivo describir la composición y estructura, explicar o predecir su tipo y clasificarla a la vez en forma lógica (Cruz Pérez, 1974).

Uno de los métodos más utilizados para realizar análisis cualitativos y cuantitativos es el del cuadrado ya que con esta metodología se obtiene información cuantitativa de la estructura y composición de las comunidades vegetales y las interrelaciones con el medio ambiente (Cruz Pérez, 1974; Piñero, 1976; Rosales y Salazar, 1976). Rosales (1977), realiza un estudio de la

vegetación arbórea del Cerro Verde, su distribución altitudinal, así como distribución y dominancia en el cual señala que de la vegetación de altura en El Salvador únicamente existen restos debidos al aumento de las fincas de café.

Ventura Centeno (1980), en su estudio sobre "Análisis de la Distribución, Dispersión y Dominancia de la vegetación arbórea del Parque Nacional Walter Thilo Deininger", aplica el método de el cuadrado para obtener parámetros tales como frecuencias absoluta (Fa) y relativa (Fr); Densidad Absoluta (Da) y Densidad relativa (Dr); Area Basal Absoluta (Aba) y Area Basal relativa (Abr); Índice de Valor de Importancia (IVI) y otros que complementan un trabajo en el cual se puede apreciar una buena aplicación del método del cuadrado.

Este mismo estudio tiene una gran importancia en el presente trabajo, ya que se realizó en un área muy próxima a el área de El Amatal, San Diego, La Libertad.

Rodríguez Espinal (1986), establece una gran complejidad en la estructura y composición de la vegetación del cerro de las pavas y menciona que los cielos biogeo – químicos ayudan a la protección de las especies. En dicho trabajo reporta 19 familias, dentro de las cuales las leguminosas aparecen con mayor número de representantes.

Dosting (1948); Cruz Pérez (1974) y López et al (1992) afirman que el método del cuadrado admite cualquier forma y tamaño, usándose cualquier número en distintos procedimientos, dependiendo de las circunstancias y de los objetivos, y que es uno de los métodos más confiables y adecuados para determinar las características cuantitativas y cualitativas de la vegetación, con el propósito de describir su composición y estructura, así como su densidad, cobertura y frecuencia de las especies, destacando la importancia de cada una de ellas.

Rivera Alberto & Cerrato (1995), en su trabajo "Cuantificación de la vegetación arbórea del municipio de Guazapa, departamento de San Salvador El Salvador (Tesis para optar al grado de licenciatura en Biología)", en el cual

aplican el método del cuadrado a la vegetación arbórea del municipio de Guazapa, obteniendo datos que dan como resultado 30 familias, 57 géneros y 66 especies arbóreas, según la metodología aplicada encontraron que la familia de las **Leguminosas** dominaba en esa zona de estudio, siguiéndole la familia **Meliaceae** y **Moraceae**, y además mencionan que las familias menos representadas son **Apocynaceae**, **Araliaceae**, **Casuarinaceae** y **Dilleniaceae**. Los árboles con mayor biomasa fueron los siguientes "conacaste" **Entherolobium cyclocarpum**; "ceiba" **Ceiba pentandra**; "cedro" **Cedrela odorata**.

Quezada Alvarado (1996), en su trabajo de tesis para optar al grado de licenciatura en Biología, denominado "Composición florística del Bosque Salado de la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután, El Salvador"; aplica el método del cuadrado en el estudio del Bosque Salado del mencionado lugar, muestreando 1.6 hectáreas distribuidas en 40 estaciones establecidas al azar, con 4 unidades de registro de 100 m² cada uno, contabilizando 10 familias, 13 géneros y 16 especies, donde **Rhizophora racemosa** presentó el valor mayor de biomasa seguido de **Avicennia germinans** y **Avicennia bicolor**. El mayor desarrollo de la vegetación manglar según este trabajo se observa en la zona oriental de la Bahía en los sitios que reciben suministro directo de aguas dulces.

García Rivas (1997), en su estudio "Vegetación Arbórea del Pedregal de las Lajas, refugio de vida silvestre, Complejo San Marcelino, Sonsonate, El Salvador", aplica el método del cuadrado; realizando un estudio cualitativo y cuantitativo de la vegetación arbórea, utilizando 10 franjas longitudinales reportando 24 familias, 31 géneros y 38 especies. Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) fueron: **Pseudobombax ellipticum**, **Plumeria acutifolia**, **Lysiloma divaricatum**, **Cochlospermum vitifolium**, **Urera baccifera** y **Eupatorium morifolium**; y que según el autor caracterizan a la Selva Baja Caducifolia.

Alvarado Chacón, Carballo & Constanza Constanza (1997), describen en su trabajo la utilización de cuadrantes de 20 m por 50 m, su estudio



"Regeneración Natural Forestal en dos cafetales abandonados en el Parque Nacional El Imposible, departamento de Ahuachapán, El Salvador, Centro América" reporta 61 especies arbóreas que se distribuyen en 51 géneros y 31 familias. Además contiene descripciones botánicas de los vegetales que se estudiaron.

Otros estudios de vegetación en el cual se caracterizan otros aspectos específicos y de importancia para estudios de botánica y materias afines son los siguientes:

"Producción de detritus de *Rhizophora mangle* L., en la Barra de Santiago, de El Salvador" (Ramírez Barrera & Nuñez Granados, 1988), en el cual establece la importancia de esta especie como productora de material orgánico importante dentro de ese ecosistema marino.

"Caracterización microclimática del manglar de la Zunganera" (Maldonado López, 1988). En el cual relaciona la vegetación y los microclimas que se producen por efecto de estas plantas.

"Descripción de la vegetación arbórea nativa y naturalizada en peligro de extinción de la zona caliente del municipio de San Miguel, departamento de San Miguel, El Salvador" (Acevedo Maldonado & Díaz Amaya, 1994), que enlista especies arbóreas, clasificándolas de acuerdo al peligro de extinción que tiene efecto sobre los árboles estudiados. Los resultados obtenidos en esta investigación reportan 109 especies de árboles y de las cuales se describen 57 que pertenecen a 23 familias. La amenaza de extinción se establece de acuerdo a 41 códigos y 4 factores.

Entre las especies forestales reportadas en peligro de extinción se mencionan: "carreto" *Samanca saman*; "conacaste" *Enterolobium cyclocarpum*; "ojushte" *Brosimum alicastrum*; "palo de hule" *Castilla elastica*; "jiote" *Bursera simaruba* entre otros.

MATERIALES Y METODOS

UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO

El bosque mixto El Amatal, se encuentra ubicado en el Litoral salvadoreño, Departamento de La Libertad, Cantón San Diego, entre las coordenadas 89° 11" N y 13° 2" W, con una elevación comprendida entre 0 y 3 msnm. Con una extensión de 69.54 Ha, de las cuales 59.39 corresponde a un área permanentemente húmeda o de pantano (Estero San Diego - Bosque salado); y las restantes a una zona de tierra firme considerada "relicto" de Selva Baja caducifolia. Hacia el oriente está limitado por la Hacienda San Juan Buena Vista; en el occidente por los ríos Aquiquisquillo y Amayo; al Norte por propiedades particulares dedicadas a la agricultura y al sur por la lotificación recreativa "El Amatal" y el Océano Pacífico (Figuras 1 y 2 y 3).

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

Vegetación

Según Lötscher (1955); Laüer (1956) y Ventura Centeno (1980), el área del Parque Nacional Walter Thilo Deininger está tipificada como zona tropical árida baja. Este Parque Nacional se encuentra a 4 kilómetros de El Amatal por lo que se considera que existe alguna semejanza entre las dos áreas. Lo mismo se establece al comparar la vegetación de El Amatal con la del Parque Deininger que se clasifica como caducifolia y subcaducifolia (Witsberger, 1978; Ventura Centeno 1980).

En dicho lugar se pueden diferenciar 3 regiones de acuerdo con la humedad del suelo. Una región cubierta por aguas del estero en donde la especie más abundante es *Rhizophora mangle*; otra región presenta suelo fangoso que se puede cubrir durante la marea alta, en esa zona las especies más notables son *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*; y por último otra zona seca o de poca humedad en la cual encontramos especies pertenecientes a la selva baja caducifolia y selva mediana subcaducifolia. El suelo además presenta gran acumulación de detritus, el cual según Vegas - Velez (1971), puede producir abundancia de ácido sulfúrico y pobreza de oxígeno.

Clima

El clima de El Salvador, en general está tipificado como tropical; y se caracteriza por presentar condiciones térmicas anuales promedios más o menos similares; sin embargo las oscilaciones diarias son mayores debido a su ubicación en la parte exterior del cinturón climático de los trópicos. Por otra parte las precipitaciones atmosféricas muestran grandes oscilaciones durante el curso del año (Almanaque Salvadoreño, 1998).

La zona climática en que se ubica El Amatal varía según diferentes autores; Laüer (1954), la ubica como una zona arida baja. Según la clasificación de Köppen (Rosales et al 1973) el Bosque Salado se tipifica como clima Am (cálido con época seca corta), Aw (cálido con época seca larga), Bsh (seco y cálido o subcálido), la Selva Baja Caducifolia con clima tipo Aw (cálido con época seca corta), Cwa (subcálido con época seca larga). Holdrige & Poveda (1975) la describe como una zona húmedo subtropical caliente.

DESARROLLO DE METODOLOGIA

Esta investigación se desarrolló durante tres fases; una de campo; una de laboratorio y una última para el análisis de los datos.

FASE DE CAMPO

La fase de campo se desarrolló en un período de 40 semanas, entre los meses de febrero a noviembre; durante las cuales se desarrollaron 40 viajes de campo; 2 para prospección y 38 para toma de datos y colecta del material botánico para posterior herborización. El material botánico se colectó con al menos dos de sus estructuras para sus hojas, flor y/o fruto. En el caso de que el vegetal apareciera en otros puntos de muestreo, solo se anotó su ubicación. Las herbáceas se colectaron completas, esto es incluyendo la raíz.

Para la toma de datos se utilizó el método de la cuadrícula. El cual consiste en delimitar cuadrados, franjas longitudinales, transectos o alguna otra forma, según sean los objetivos de la investigación a realizar. Tal como lo plantean autores como: Cruz Pérez (1974); Rosales (1976), Ventura Centeno (1980).

En este caso particular se emplearon 20 franjas longitudinales de 25 x 100 m (2500 m²), haciendo un total de 50,000 m² distribuidas en 20 puntos de muestreo determinados selectivamente en áreas con mayor vegetación, los cuales son equivalentes al 7% aproximadamente de la extensión total del área, que es de 690,000 m². Cada una de las franjas fue delimitada por estacas y cordeles (Figura 4).

Dentro de cada franja longitudinal de 2500 m² para el estudio del estrato herbáceo se utilizó la siguiente metodología:

Dentro de la franja longitudinal de 2500 m² se ubicaron 125 puntos de muestreo, cada uno de éstos de un metro cuadrado (1m²) de extensión (Figura 5) ya que

según Cruz Pérez (1974) y Ventura Centeno (1980) es la medida indicada para este tipo de vegetación. Estos fueron ubicados al azar para lo cual se hizo uso de una tabla aleatoria, utilizando una calculadora con programación similar a tablas de números aleatorios diseñada para éste tipo de muestreo. Cada punto se delimitó con un marco de madera de 1 mt². Luego se procedió a coleccionar las hierbas, para ser herborizadas y clasificadas taxonómicamente, tomando los siguientes datos: Nombre común (si lo tuviere). Familia, Número de cuadrículas.

Para el estrato arbóreo y arbustivo se procedió a coleccionar muestras para su herborización y clasificación taxonómica, anotando los siguientes datos: Nombre común (si lo tuviere), Número de individuos muestreados dentro de cada franja, Número de veces en que un individuo se presenta en los 20 puntos de muestreo, Altura de las especies muestreadas y la Circunferencia a 1.30 mts del suelo (CAP).

Para los estratos: arbóreos, arbustivos y herbáceo se describieron las especies coleccionadas anotando los siguientes datos: Forma de vida, Fenología, Hábitat.

Se recopilaron datos climatológicos del área de estudio. Estos datos fueron obtenidos consultando los registros proporcionados por el Departamento de Climatología del Ministerio de Agricultura y Ganadería y que son promedios establecidos para 17 años en la estación climatológica de San Diego, La Libertad.

FASE DE LABORATORIO

En esta fase se desarrolló la herborización en forma periódica durante y posteriormente a los viajes de campo. La herborización consistió en el prensado, secado, esterilización y montaje del material botánico utilizando las técnicas de herbario propuestas por Lagos (1983). Las muestras coleccionadas se sometieron a una desecación a una temperatura de 60° C y la esterilización se realizó a una

temperatura de 20°C. Esta parte de la fase de laboratorio se realizó en los herbarios de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador y de El Jardín Botánico La Laguna.

Posteriormente se procedió a identificar taxonómicamente cada una de las muestras, utilizando literatura taxonómica y ayuda de especialistas cuando fue necesario, para su distribución en los diferentes herbarios.

Se tomaron 6 muestras para cada árbol, arbusto o hierba.

ANALISIS DE DATOS

Durante esta fase se procedió a cualificar y a cuantificar la vegetación inventariada; deteminando familias, géneros y especies presentes en los tres estratos estudiados.

Para los estratos arbóreo y arbustivo y con los datos de frecuencia, número de individuos y la circunferencia a 1.30 del suelo (CAP) se procedió a obtener según las fórmulas propuestas por (Hopkins, 1954); Cruz Pérez (1974); Rosales(1976); Ventura Centeno(1980) los datos siguientes:

Frecuencia absoluta (Fa): Relación entre el número de cuadrículas en que aparece una especie y el número total de cuadrículas observadas.

$$Fa = \frac{\text{No. De cuadrículas en que ocurre una especie}}{\text{No. Total de cuadrículas observadas}}$$

Frecuencia Relativa: Número de veces que ocurre una especie, expresada en por ciento del número total de veces que ocurren todas las especies.

$$Fr = \frac{Fa \times 100}{\text{Total de especies}}$$

Densidad Absoluta (Da): Es el número promedio de individuos de una especie por cuadrícula.

$$Da = \frac{\text{No. Total de individuos de una especie por cuadrícula}}{\text{Total de individuos observados en todas las cuadrículas}}$$

Densidad Relativa: Número de individuos de una especie, expresada en por ciento del número total de todas las especies.

$$Dr = Da \times 100$$

Area basal absoluta (Aba): Area basal promedio de cada especie por cuadrícula
basal relativa (Abr) Area total de una especie, expresada en por ciento del area basal de todas las especies.

Cada una de éstas medidas relativas indican un aspecto importante de las especies de la comunidad. Sin embargo, es posible obtener una mejor medida, combinando o sumando las medidas relativas, obteniendo un parámetro conocido como Índice de Valor de Importancia (I.V.I.)

$$I.V.I. = Fr + Dr + Abr$$

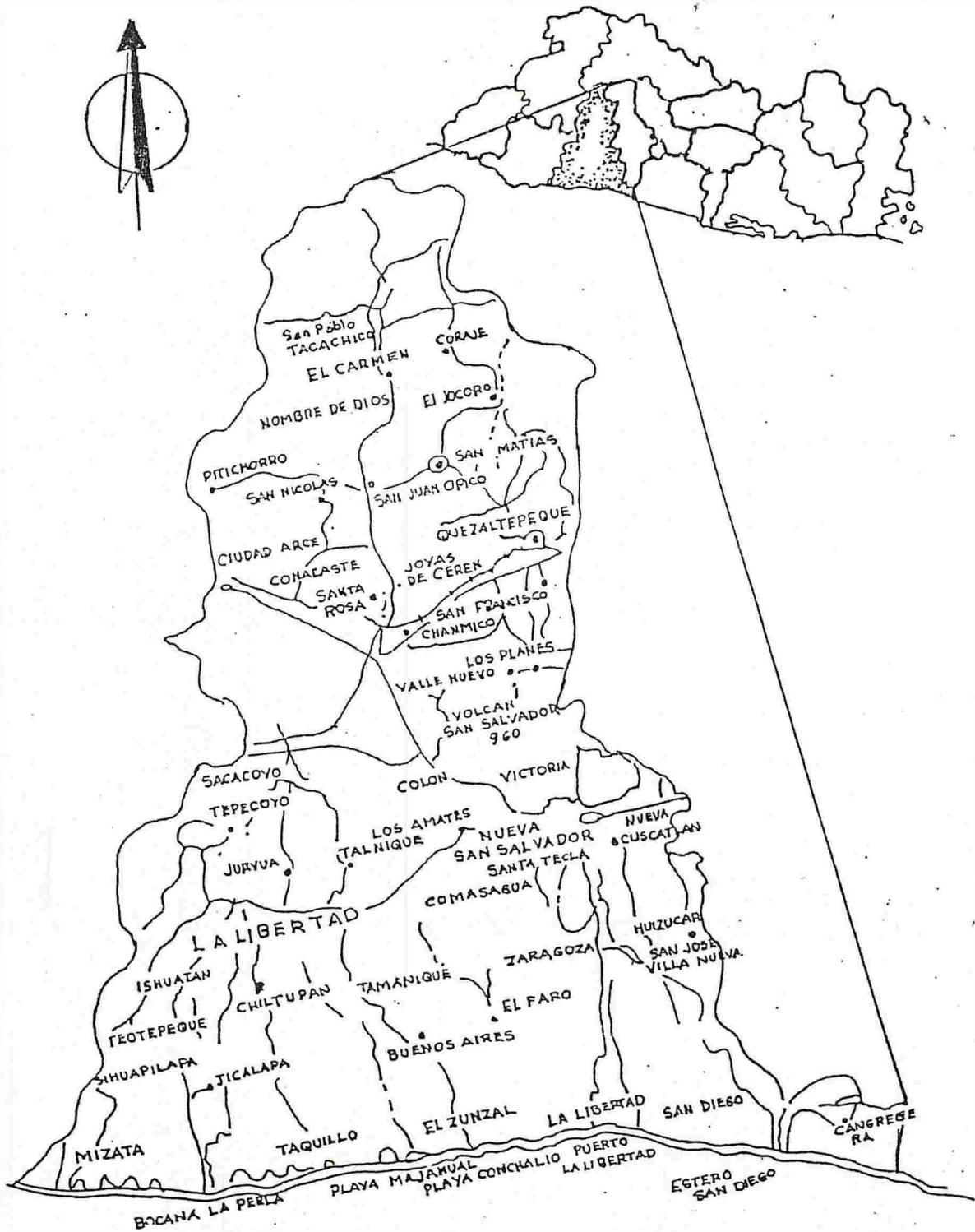


Figura 1 Ubicación geográfica del Estero de San Diego, departamento de la Libertad, El Salvador.

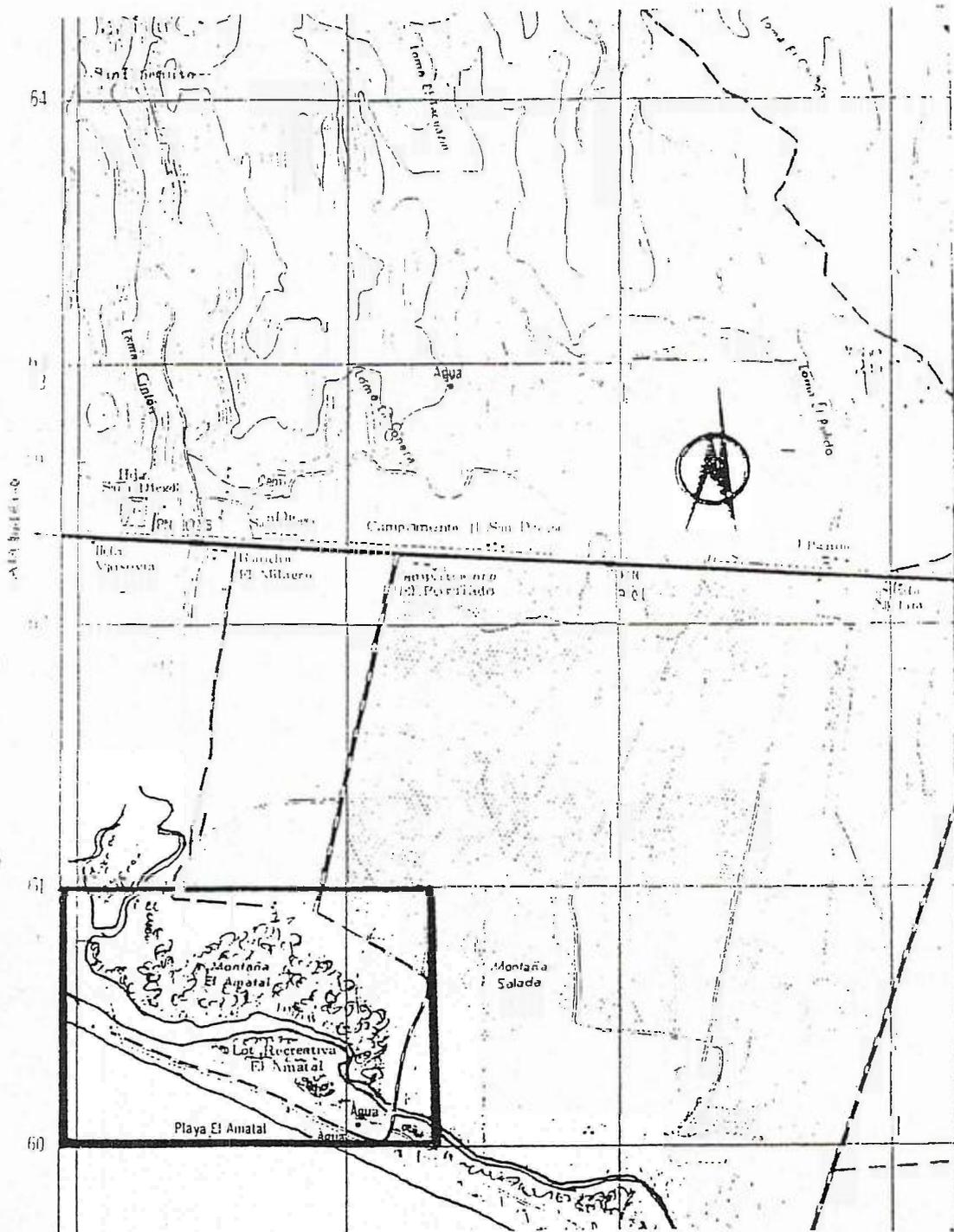


Figura 2 Ubicación geográfica del área muestreada en el Estero de San Diego y El Amatal, cantón San Diego, La Libertad, El Salvador.

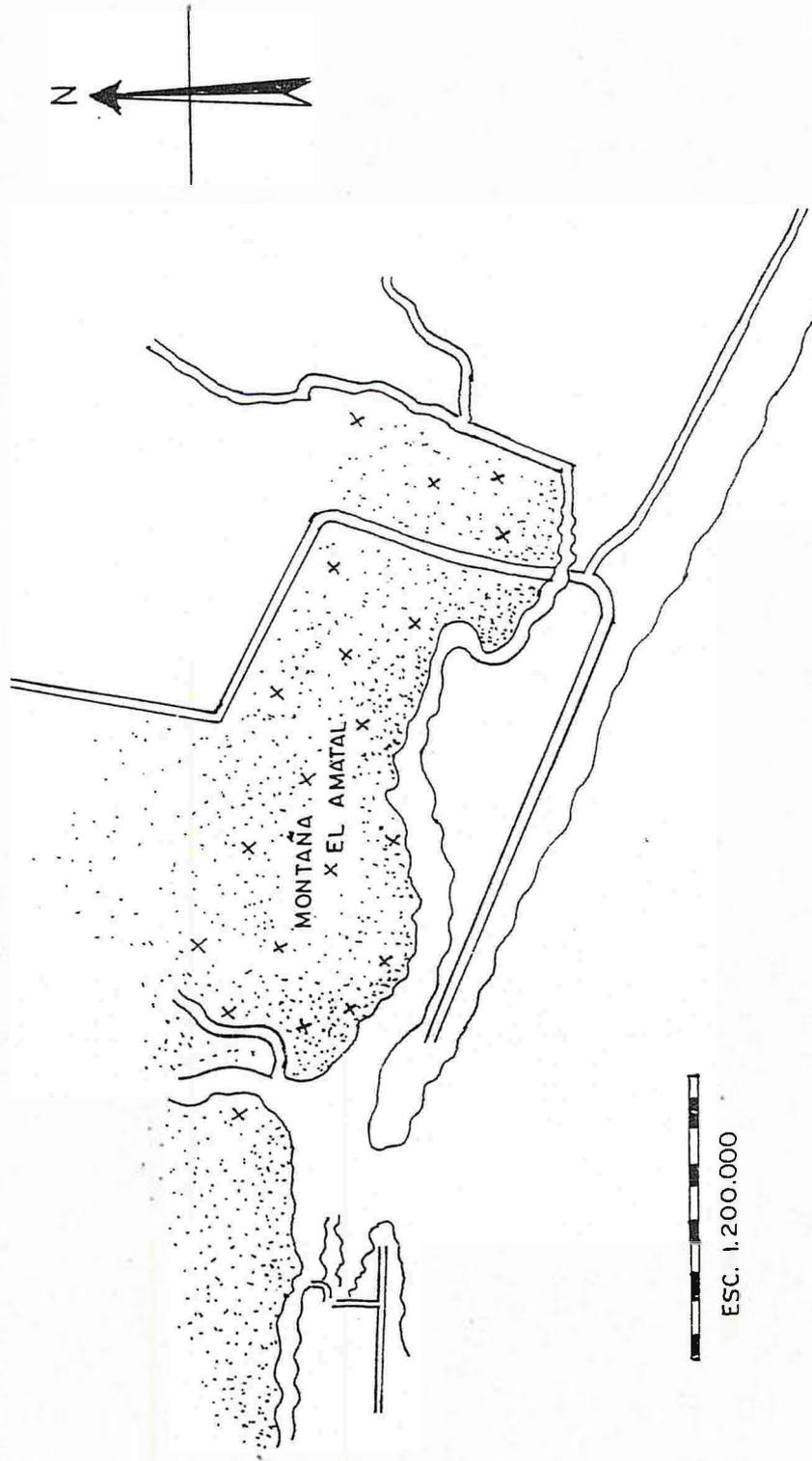


Figura 3 Ubicación de 20 franjas longitudinales para el muestreo de San Diego y El Amatal, La Libertad.

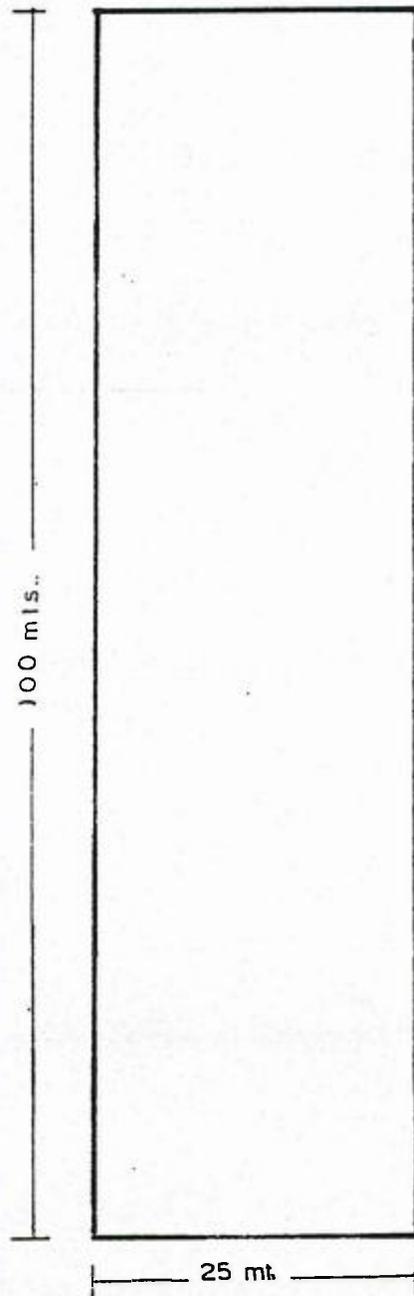


Figura 4 Dimensiones de la franja longitudinal utilizada en el muestreo de la vegetación en el Estero de San Diego y El Amatal, La Libertad, El Salvador.

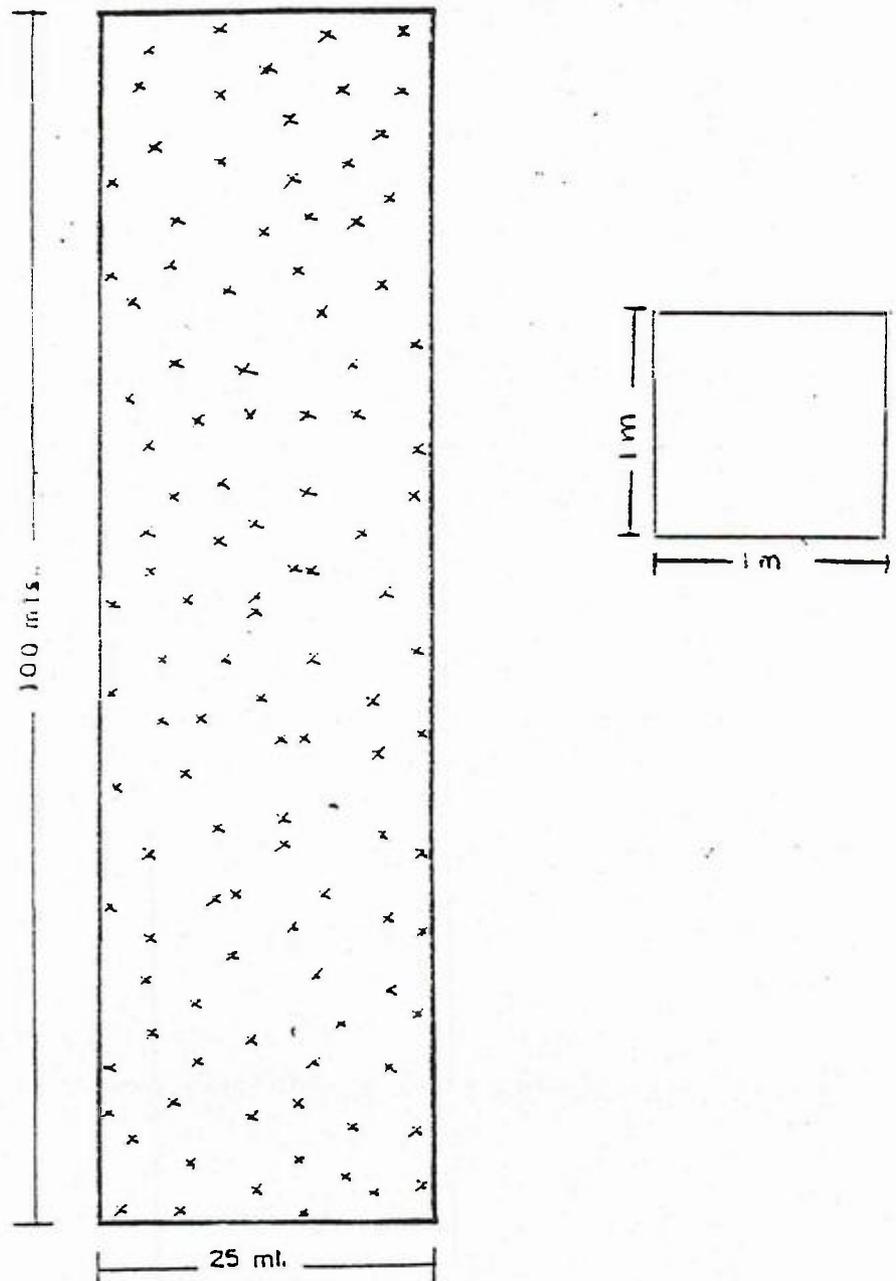


Figura 5 Ubicación y dimensión de 125 puntos de muestreo, para la vegetación herbácea dentro de la franja longitudinal.



RESULTADOS

Con la realización del estudio de la vegetación de "El Amatal", San Diego, La Libertad, 1997; se obtuvieron los resultados siguientes: en el Cuadro No. 1 y Figura 6, y datos obtenidos de la estación climatológica de San Diego, La Libertad; en el departamento de climatología del Ministerio de Agricultura para los últimos 17 años referentes a la temperatura y precipitación pluvial, se diferencian para la zona dos épocas climatológicas: lluviosa que comienza en el mes de mayo y termina en el mes de octubre durante la cual, la máxima precipitación se dio en el mes de septiembre (390 mm), y una seca que tiene su inicio en el mes de noviembre y termina en abril, siendo el mes más seco es el mes de febrero (1 mm). En el mismo cuadro y figura anterior, se observa que referente a la temperatura los meses con la mayor temperatura son abril (28°C) y mayo (27.7°C) y las mínimas en diciembre (25.6°C) y febrero (24.4°C).

En el Cuadro No. 2, se muestran los resultados obtenidos de la composición florística en el inventario de la vegetación, en el cual se visualiza una rica diversidad de especies en los diferentes estratos que conforman dicha comunidad, ya que de la vegetación inventariada, herbonizada e identificada taxonómicamente se registran los siguientes datos: 44 familias; 117 géneros y 130 especies. Observando a la familia *Leguminosae* con el mayor número de géneros (19) y especies (17), seguido de la familia *Compositae* que presentó 10 géneros y 9 especies y las *Gramineae* con 9 géneros y 8 especies, reportando dentro de ésta última dos nuevos récords para la flora salvadoreña: *Paspalum arundinaceum*, *Urochloa subquadripara* (Figuras 8 y 9).

El Cuadro No. 3 muestra formas de vida, estado fenológico, mes de colecta durante todo el período de estudio de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en El Amatal, observándose que la forma de vida dominante es la herbácea, ya que de 130 especies reportadas el 70.7% son hierba, el 22.3% son árboles y

solamente el 7% arbustos. Con relación al estado fenológico, predominó la presencia de hojas durante casi todo el período de estudio y en menor proporción fueron presentes flores y frutos.

En el Cuadro No. 4 se observan las alturas máximas, mínimas y promedios de los estratos arbóreos y arbustivas y en el cual se presenta las mayores alturas promedios para *Enterolobium cyclocarpum* (20.0 m); *Ficus glabrata* (20 m) y *Pithecellobium saman* (18.5) y las alturas promedios menores para *Piper tuberculatum* (3.8 m) y *Prosopis joliflora* (3.6 m)

En el Cuadro No. 5, se presentan las Frecuencias Absolutas y Relativas; Densidad Absoluta y Relativa; Area Basal Absoluta y Relativa, y El Índice de Valor de Importancia. Las Frecuencias Absolutas más sobresalientes son los siguientes: *Laguncularia racemosa* (16); *Avicennia germinans*(13); Y *Rhizophora mangle*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Phyllantus elsiæ* con (3). Y la respectiva frecuencia relativa, la cual para *Laguncularia racemosa* 14.67%, *Avicennia germinans* 11.72% y *Rhizophora mangle*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Phyllantus elsiæ* con 7.33%.

Los valores de Densidad Absoluta y Relativa, indican que el mayor valor corresponde a *Rhizophora mangle* (536), seguido por *Laguncularia racemosa* (287) y por último *Avicennia germinans* (135), la densidad relativa es de 42.37%, 22.78% y 10.78% respectivamente para las tres especies mencionadas anteriormente.

Se observan los valores de Area Basal Absoluta, sobresaliendo *Enterolobium cyclocarpum* (271895.1), *Cedrela odorata* (188193.3) y *Ficus glabrata* (176239.5); reportando en el mismo los valores de área basal relativa con 18.2%, 12.73% y 5.27% respectivamente, para las especies mencionadas anteriormente.

Según el Índice de Valor de Importancia (IVI), las especies que presentan valores más altos son: en primer lugar *Rizophora mangle* (56.2), en segundo lugar *Laguncularia racemosa* (45.80), en tercer lugar *Avicennia germinans*

(27.10), en cuarto lugar *Enterolobium cyclocarpum* (27.11) y por último *Cedrela odorata* con 18.12, siendolas especies más importantes en el área de estudio.

Las figuras (8 a 30) representan las descripciones de algunas especies inventariadas en las cuales las figuras 8 y 9 esquematizan los dos nuevos records para la flora salvadoreña. Las figuras 10, 11 y 12 presentan especies características de un ecotono y vegetación de playa, entre el bosque salado y la selva baja caducifolia. Las figuras 13 y 14 representan especies características de selva baja caducifolia. Las figuras 15, 16, 17, 18, 19 los árboles con mayor índice de valor de importancia y las figuras de la 20 a la 30 descripciones de árboles y arbustos muestreados durante el desarrollo del presente trabajo.

CUADRO No.1 PROMEDIOS ANUALES DE PRECIPITACION Y TEMPERATURA EN LA REGION DE SAN DIEGO DURANTE LOS ULTIMOS 17 AÑOS (1981 -1997)

UBICACIÓN GEOGRAFICA

ESTACION : San Diego (La Libertad)
 LATITUD NORTE : 13° 28.2'
 LONGITUD OESTE : 89° 15.2'
 ELEVACION : 20 msnm

<i>Meses</i>	<i>Precipitación (mm)</i>	<i>Temperatura °C</i>
Enero	4	26.5
Febrero	1	24.4
Marzo	13	26.7
Abril	28	28.0
Mayo	172	27.7
Junio	306	27.0
Julio	233	26.9
Agosto	319	26.7
Septiembre	390	26.2
Octubre	226	26.2
Noviembre	50	26.3
Diciembre	3	25.6
TOTAL	1755	Año 26.4
Registrado	17	10.0

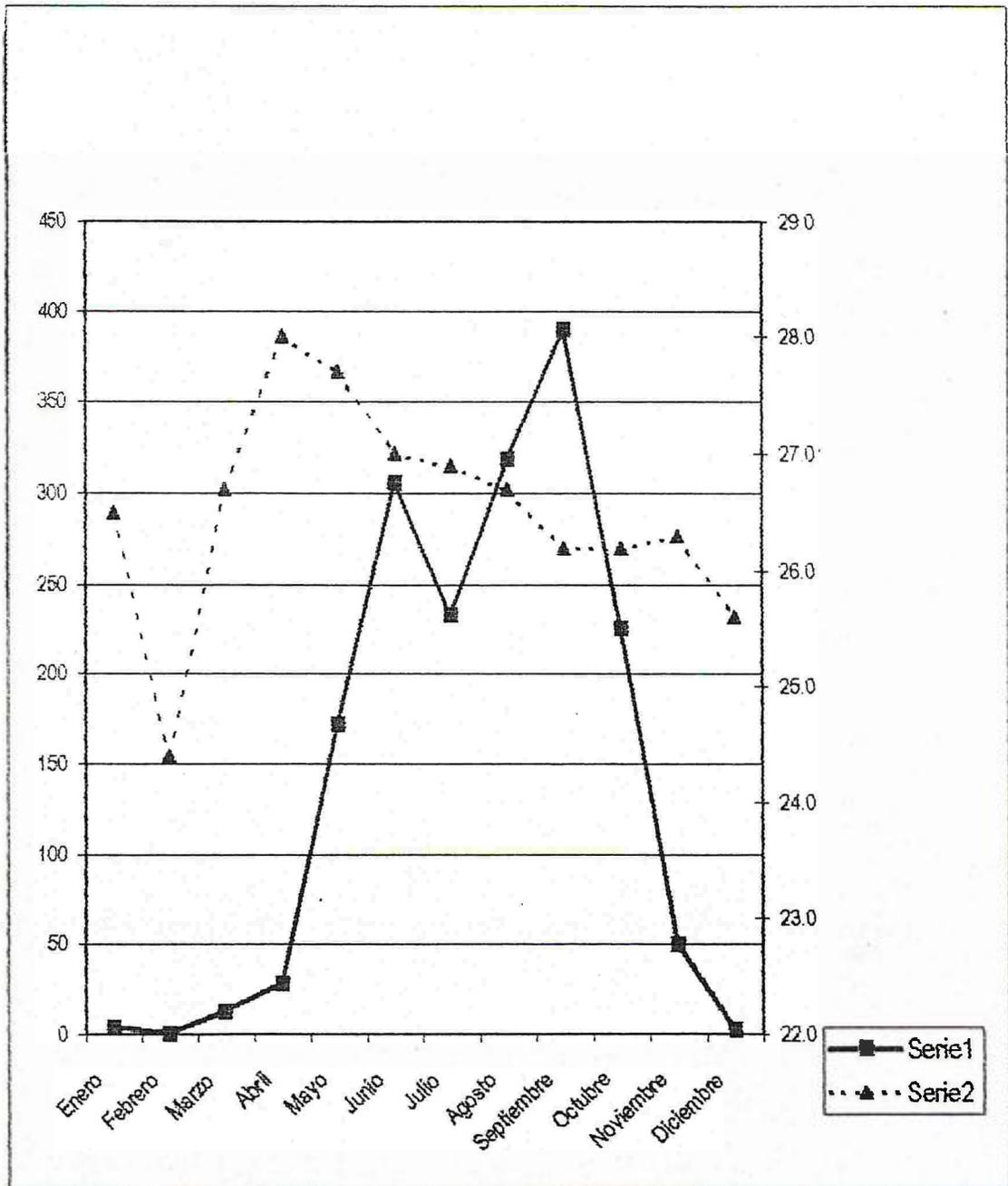


Figura 6. Promedios de precipitación y temperatura durante los últimos 17 años para la región de La Libertad

Serie 1: Precipitación (mm)
 Serie 2: Temperatura °C

CUADRO No.2 LISTA DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES VEGETALES ENCONTRADAS EN LA RESERVA NATURAL DE EL AMATAL, SAN DIEGO, LA LIBERTAD, DURANTE LOS MESES DE FEBRERO A DICIEMBRE DE 1997

<i>Familia</i>	<i>Nombre Científico</i>	<i>Nombre común</i>
Acanthaceae	<i>Blenchus neisonia</i>	"monte"
	<i>Elytraria imbricata</i> Vahl	
	<i>Amaranthus hybridus</i> L	
Amaranthaceae	<i>Amaranthus virindus</i> L	"cola de caballo"
	<i>Chemissoa altissima</i>	"araña"
	<i>Irenese</i> sp.	
Annonaceae	<i>Annona holocericea</i> Safford	
	<i>Annona glabra</i> L.	"anona amarilla"
Apocynaceae	<i>Prestomia mexicana</i> A.DC in DC.	
	<i>Rauvolfia lingustrima</i> Roem & Schult.	
	<i>Stemmademia obovata</i> (Hook & Arn) Schum.	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia angicida</i> Jacq.	
Asclepiadaceae	<i>Marsdenia lanata</i>	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol) D.	"maquilishual"
Bombacaceae	<i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK) Britt & Baker	"ceiba pochote"
	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (HBK) Dugand	"shilo"
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i>	"tigüilote" Poir
	<i>Heliotropium</i> sp L	
Burseraceae	<i>Bursera simauruba</i> (L) Sarq.	"jote"
Capparidaceae	<i>Capparis</i> sp indica (L) Fawc. & Rendle	"ejotillo"
	<i>Crataeva tapia</i> L	"granadillo"
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L	"papaya"
Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	"tecomasuehe"
Combretaceae	<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl) Stuntz	"chupamier"
	<i>Conocarpus erecta</i> L	"botoncillo"
	<i>Laguncularia racemosa</i>	"cincahuite"
	<i>Terminalia catcyp</i>	
	<i>Terminalia catappa</i>	"almendro"
Compositae	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav) Steud	"volador"
	<i>Acnella</i> sp Lag.Gen.	"par de caminos"
	<i>Ageratum conyzoides</i> Lsp	"mejorana"
	<i>Chromolaena odorata</i> King & Robinson	
	<i>Edipta prostrata</i>	
	<i>Elephantopus spicatus</i> Juss ex Aubl.	"mosote puntero"
	<i>Melanthera nivea</i> (L) Small	"blanquecina"
	<i>Millieria quinqueflora</i> L sp	
	<i>Sigesbeckia agrestis</i> Poepp & End	"flor amarilla" ✓
	<i>Synedrella nodiflora</i> (L) Gaertn. Fruct. y Sem.	
<i>Tithonia diversifolia</i> (Hems) Gray	"piper"	

Continúa...

... Viene del Cuadro No.2

Familia	Nombre Científico	Nombre común
Convolvulaceae	<i>Ipomea pescaprae</i> (L) Sweet, Hort	"campanilla"
	<i>Melothila</i> sp	
	<i>Rytidostylis cartaginensis</i> Hook & Arn	"marranito"
	<i>Cisidium tamnifolium</i> (HBK) Cong in DC	"hoja corazón"
Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i> (L) Vahl. Enum	"pelillo"
	<i>Scleria melaleuca</i> (Reichb.) Vittien, Fl.Surinar	"maicillo silvestre"
	<i>Torulinum odoratum</i>	"coyofillo"
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp L	
	<i>Hyptis</i> sp Jacquin	"bejuco"
	<i>Hyptis capitata</i> Jacq. Coll. Bot.	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp & Endl. Nov.	
	<i>Acalypha polystachia</i> <i>Phytachya</i> Jacq.Pl.	
	<i>Euphorbia graminea</i> Jacq.Sel.Stirp.Amer.	
	<i>Phyllanthus elsiae</i>	"pimentillo"
	<i>Ricinus comunis</i> L.SP.	"higuerillo"
Flacourtiaceae	<i>Xilosma intermedia</i> (Seem) Tr. & Pl.	"aguja de arra"
Gramineae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L) Richt.Pl.	"zacate"
	<i>Jouvea straminea</i> Fourn.Bull.Soc.Bot.Belg.	"zacate"
	<i>Lacisis noscifolia</i>	"zacate"
	<i>Oplismenus</i> sp Beauv.	"zacate cepillo"
	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	"zacate". Coll
	<i>Paspalum arundinaceum</i> G.Davidse Poir.	
	<i>Urochloa mollis</i> G.Davidse Poir.	"zacate"
	<i>Urochloa subquadripara</i> G.Davidse Poir.	"zacate pequeño"
Labiatae	<i>Hyptis</i> sp Jacquin	
	<i>Hyptis capitata</i> Jacq. Coll.	"flor redonda"
Leguminosae	<i>Acacia hindisii</i> Benth. Lond	"iscanal" Journ.
	<i>Andira inermis</i> (Swartz) HBK Nov. Gen.&Sp	"almendro macho"
	<i>Caesalpinia crista</i> L. Sp	"avellana"
	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. Ann.Sci.	"ejote"
	<i>Canavalia</i> sp Adanson	"choncho"
	<i>Cassia grandis</i> L.F.Suppl.	"carao"
	<i>Centrosema</i> sp De Candolle	
	<i>Centrosema sagittatum</i> (Humb.& Bonpl)	"choncho"
	<i>Centrosema plumier</i> (Turp) Benth Ann Wien	
	<i>Crotalaria</i> sp L.	"chipilin"
	<i>Desmodium</i> sp Desvaux	"pega - pega"
	<i>Desmodium affine</i> Schlectz. Linnaea	
	<i>Entada Polystachia</i> (L) DC.Mem	"cincho"
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq) Griseld	"conacaste"
	<i>Inga vera</i> (Willd) J.León	"pepeto"
	<i>Mimosa nigra</i>	"ojo de venado"
	<i>Mucuna orrens</i> <i>Mucuna urens</i>	
<i>Phaseolus</i> sp		
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb) Benth	"mangollano"	

Continua...

... Viene del Cuadro No.2

	<i>Pithecellobium saman</i> (Willd) Benth.	"zorra"
	<i>Pithecoctenium equinatum</i>	
	<i>Prosopis juliflora</i> (SW) DC	"carboncillo"
	<i>Senna</i> sp	
	<i>Stizolobium pruritum</i> Proc.Biol.Soc.	"picapica"
Lorantaceae	<i>Siruthanthus oersted</i>	"matapalo"
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis acapulcensis</i>	
Malvaceae	<i>Allosidastrum</i> sp	
	<i>Sida</i> sp L	
	<i>Sida acuta</i> Burm. Fl.	"escobilla verde" Ind.
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	"cedro"
	<i>Trichilia tripolia</i> L.Syst.Nat.	"cedrillo"
	<i>Swietenia humilis</i>	"caoba" Zucc
Menispermaceae	<i>Hyperbaena mexicana</i> Miers, Ann.Nat.Hist.	
Moraceae	<i>Ficus glabrata</i> Standl.	"amate"
	<i>Ficus goldmanii</i> Standl.	"amate"
Nyctaginaceae	<i>Neca sphycotrioides</i>	
Palmae	<i>Bactris subglobosa</i>	"huiscoyof"
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L. Sp. Pl.	
Phytolacaceae	<i>Achatocarpus nigracans</i> Triana, Ann.Sci.Nat.	"lanza"
	<i>Petiveria alliacea</i> L.Sp.Pl.	
	<i>Rivinia humilis</i> L. Sp. Pl.	"hierba"
Piperaceae	<i>Piper tuberculatum</i> Jacq. Icon. Pl.	"cordoncillo"
Polygonaceae	<i>Coccoloba caracasana</i> Meissn.	"papaturmo"
	<i>Coccoloba floribunda</i>	"iril"
	<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol) Standl	"mulato"
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	"mangle"
Rubiaceae	<i>Diodia sarmentosa</i> Swartz, Prodr. Veg. Ind.	
	<i>Psychotria carthaginensis</i>	"cojon de cuche"
Solanaceae	<i>Cestrum</i> sp L	
	<i>Physalis</i> sp L	
	<i>Solanum</i> sp L	
	<i>Solanum diphyllum</i> L.Sp. Pl.	"amatillo"
Sterculiaceae	<i>Byttneria aculeata</i> Jacq. Strip. Amer.	
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. Encycl.	"caulote"
	<i>Melochia nodiflora</i> Swartz, Prodr. Veg.	
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst	"castaño"
Tiliaceae	<i>Apeiba tibourbon</i> Aubl. Pl. Guian	"peine de mico"
Urticaceae	<i>Laportea aestuam</i>	
	<i>Lapsytea mexicana</i>	"ortiga"
	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb. Fl. Brit. W.	"pan caliente"
Verbenaceae	<i>Avicenia geminans</i> (L.) L.	"istaten"
	<i>Lantana camara</i> L. Sp. Pl.	"cinco negritos"
	<i>Priva lappulaceae</i> (L.) Pers. Syn. Pl.	
	<i>Tectona grandis</i>	
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> L. Rich. Act. Soc. Hist. Nat	"comemano"
	<i>Vitis tillifolia</i> Hub. & Bonpl. Ex Roem & S	



CUADRO No. 3 FORMAS DE VIDA Y ESTADO FENOLOGICO DE LA VEGETACION; Y MESES DE COLECTA, DURANTE EL ESTUDIO REALIZADO EN LA RESERVA NATURAL DE ELAMATAL, SAN DIEGO, LA LIBERTAD, 1997

Nombre científico	Forma de vida	Hojas	Flor	Fruto	Mes colectal
<i>Acacia hindsii</i>	Arbusto	x	x		3
<i>Acalypha arvensis</i>	Hierba	x	x		10
<i>Acalypha polystachia</i>	Hierba	x	x		9
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Hierba	x		x	12
<i>Acnella sp</i>	Hierba	x	x		11
<i>Ageratom cf conyzoides</i>	Hierba	x	x		10
<i>Allosidastrum</i>	Hierba	x	x		12
<i>Amaranthus hybridus</i>	Hierba	x	x		11
<i>Amaranthus cf. Virindus</i>	Hierba	x		x	11
<i>Andira inermis</i>	Arbol	x		x	12
<i>Annona glabra</i>	Arbusto	x		x	5
<i>Annona holosericeae</i>	Arbusto	x		x	3
<i>Apeiba tibourbon</i>	Arbol	x	x		4
<i>Aristolachia angicida</i>	Hierba	x	x		12
<i>Avicennia germinans</i>	Arbol	x		x	9
<i>Banisteriopsis acapulcensis</i>	Hierba	x	x		3
<i>Bactris subglobosa</i>	Arbusto	x		x	12
<i>Cf. Blenchnus nelsonia canescens</i>	Hierba	x	x		9
<i>Bursera simauruba</i>	Arbol			x	3
<i>Byttneria acoleata</i>	Hierba	x		x	11
<i>Caesalpinia crista</i>	Arbusto	x		x	3
<i>Calopogonium muconoides</i>	Hierba	x		x	11
<i>Canavalia sp</i>	Hierba	x	x		11
<i>Capparis indica</i>	Arbol	x		x	12
<i>Carica papaya</i>	Arbusto	x	x		12
<i>Cassia grandis</i>	Arbol	x	x		12
<i>Cedrela odorata</i>	Arbol	x		x	12
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Arbol	x	x		1
<i>Centrosema sp</i>	Hierba	x		x	2
<i>Centrosema cf. Plumier</i>	Hierba	x	x		11
<i>Centrosema sagittatum</i>	Hierba	x	x		5
<i>Cestrum sp</i>	Hierba	x		x	11
<i>Chemissoa cf. affisima</i>	Hierba	x	x		4
<i>Choromolaena odorata</i>	Hierba	x	x		12
<i>Cissus erosa</i>	Hierba	x	x		12

Continúa...

... Viene de Cuadro No.3

Nombre científico	Forma de vida	Hojas	Flor	Fruto	Mes colectal
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Arbol		x	x	4
<i>Coccoloba floribundia</i>	Arbusto	x	x		11
<i>Coccoloba caracasana</i>	Arbol			x	12
<i>Combretum fruticosum</i>	Hierba	x	x		12
<i>Cornocarpus erecta</i>	Arbol	x		x	11
<i>Cordia dentata</i>	Arbol	x	x		11
<i>Crateva tapia</i>	Arbol	x		x	6
<i>Crotolaria sp</i>	Hierba	x		x	9
<i>Dactyloctenium zogyptium</i>	Hierba	x	x		9
<i>Desmodium sp</i>	Hierba	x	x		11
<i>Desmodium cf affine</i>	Hierba	x	x		11
<i>Dioda Sarmaxtosa</i>	Hierba	x	x		11
<i>Discoria sp</i>	Hierba	x	x		11
<i>Eclipta prostrata</i>	Hierba	x	x		10
<i>Elytraria imbricata</i>	Hierba	x	x		11
<i>Entada polistamia</i>	Hierba	x		x	11
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Arbol	x		x	2
<i>Euphorbia graminea</i>	Hierba	x	x	x	11
<i>Elephantopus spicatus</i>	Hierba	x	x		11
<i>Ficus glabrata</i>	Arbol	x		x	5
<i>Ficus goldmanii</i>	Arbol	x		x	2
<i>Fimbristylis spadicea</i>	Hierba	x	x		11
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arbol	x		x	11
<i>Helliotropium sp</i>	Hierba	x	x		5
<i>Hyperbaena mexicana</i>	Hierba	x		x	4
<i>Hyptis sp</i>	Hierba	x	x		10
<i>Hyptis capitata</i>	Hierba	x	x		11
<i>Inga vera</i>	Arbol	x	x		4
<i>Ipomea pescaprae</i>	Hierba	x	x		11
<i>Irenesesp</i>	Hierba	x	x		4
<i>Jouvea straminea</i>	Hierba	x	x		11
<i>Laciadis noscifolia</i>	Hierba	x	x		9
<i>Laguncularia racemosa</i>	Arbol	x	x		9
<i>Lantana camara</i>	Hierba	x		x	11
<i>Laportea aestuam</i>	Hierba	x		x	10
<i>Laportea mexicana</i>	Hierba	x	x		10
<i>Cf Melanthera nivea</i>	Hierba	x	x		11
<i>Melochia nudiflora</i>	Hierba	x	x		12
<i>Cf Melothila sp</i>	Hierba	x	x		11

Continúa...

... Viene de Cuadro No.3

Nombre científico	Forma de vida	Hojas	Flor	Fruto	Mes colectal
<i>Marsdenia lanata</i>	Hierba	x	x		4
<i>Millera quinquiflora</i>	Hierba	x		x	11
<i>Mimosa nigra</i>	Hierba	x		x	3
<i>Mucuma cf orens</i>	Hierba	x		x	11
<i>Neca sphycotrioides</i>	Hierba	x	x		3
<i>Oplismenus sp</i>	Hierba	x	x		3
<i>Panicum maximum</i>	Hierba	x	x		9
<i>Panicum trichoides</i>	Hierba	x	x		11
<i>Passiflora fecticida</i>	Hierba	x		x	5
<i>Paspalum arundinaceum</i>	Hierba	x		x	11
<i>Petiveria alliaceae</i>	Hierba	x	x		10
<i>Physalis sp</i>	Hierba	x		x	11
<i>Piper tuberculatum</i>	Arbusto	x	x		11
<i>Phaseolus sp</i>	Hierba	x	x		3
<i>Phyllanthus elsiae</i>	Arbol	x		x	3
<i>Pithecellobium dulce</i>	Arbol	x		x	10
<i>Pithecellobium saman</i>	Arbol	x		x	3
<i>Pithecoctenium equinatum</i>	Hierba	x		x	12
<i>Prestomia cf mexicana</i>	Hierba	x		x	12
<i>Prosopis juliflora</i>	Arbol	x		x	9
<i>Priva lapulaceae</i>	Hierba	x	x		11
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Arbol		x		2
<i>Psychotria cartagenensis</i>	Hierba	x		x	11
<i>Rauvolfia ligustrina</i>	Hierba	x	x		9
<i>Ricinus comunis</i>	Arbusto	x		x	11
<i>Rytidostylis cartagenensis</i>	Hierba	x		x	12
<i>Rivinia humilis</i>	Hierba	x		x	11
<i>Rhizophora mangle</i>	Arbol	x		x	9
<i>Scleria melaleusa</i>	Hierba	x	x		10
<i>Senna bacillaris</i>	Hierba	x	x		11
<i>Sidaacuta</i>	Hierba	x	x		11
<i>Sida sp</i>	Hierba	x	x		9
<i>Cf Sigesbeckia agrestis</i>	Hierba	x	x		11
<i>Sisidium tamnifolium</i>	Hierba	x	x		11
<i>Solanumsp</i>	Hierba	x	x		12
<i>Solanum diphyllum</i>	Hierba	x	x		11
<i>Stemnademia ovovala</i>	Hierba	x		x	4
<i>Sterculia apetala</i>	Arbol	x	x		4
<i>Stizolobium pruriens</i>	Hierba	x		x	12

Continúa...

... Viene de Cuadro No.3

Nombre científico	Forma de vida	Hojas	Flor	Fruto	Mes colectal
<i>Struthanthus oersted</i>	Hierba	x		x	9
<i>Swietenia humilis</i>	Arbol	x		x	12
<i>Syndrella cf nodiflora</i>	Hierba	x		x	9
<i>Terminalia oblonga</i>	Arbol	x	x	x	3
<i>Thitonia diversifolia</i>	Hierba	x	x		11
<i>Triplaris melaenodendrum</i>	Arbol	x	x		4
<i>Trichilia tripolia</i>	Hierba	x		x	3
<i>Torolinium odoratum</i>	Hierba	x		x	12
<i>Urera caracasana</i>	Hierba	x	x		1
<i>Urochloa molli</i>	Hierba	x	x		9
<i>Urochloa subquadripara</i>	Hierba	x	x		11
<i>Varsdenia lanata</i>	Hierba	x		x	4
<i>Xylosma intermedia</i>	Arbol	x		x	3

CUADRO No.4 **Altura máxima, mínima y promedio de los árboles de**
El Bosque mixto El Amatal, San Diego, La Libertad.

Arbol	Altura Máxima	Altura Minima	Altura promedio
<i>Tabebuia rosea</i>	21	21	21.0
<i>Terminella oblonga</i>	26	15	20.5
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	28	15	20.0
<i>Xilosma intermedium</i>	20	20	21.5
<i>Ficus goldmanii</i>	25	15	20.0
<i>Cedrela odorata</i>	25	15	20.0
<i>Pltheceolobium saman</i>	25	12	18.5
<i>Amdiria inermis</i>	20	14	17.0
<i>Ficus glabrata</i>	20	10	15.0
<i>Switenia humilis</i>	15	15	15.0
<i>Sterculia apetala</i>	15	12	13.5
<i>Calba aescollifolia</i>	25	2	13.5
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	12	12	12.0
<i>Bursara simaruba</i>	13	7	10.0
<i>Phyllanthus elsiæ</i>	12	5	8.5
<i>Cochiospermum vitifolium</i>	13	4	8.5
<i>Rhizophora mangle</i>	13	4	8.5
<i>Crataeva tapia</i>	8	8	8.0
<i>Coccoloba caracasana</i>	10	5	7.5
<i>Triplaris melaenodendron</i>	7	7	7.0
<i>Cordia dentata</i>	7	5	6.0
<i>Inga vera</i>	6	7	6.5
<i>Pltheceolobium dulce</i>	7	5	6.0
<i>Cassia grandis</i>	6	5	5.5
<i>Avicennia germinans</i>	6	4	5.0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	6	5	5.5
<i>Laguncularia racemosa</i>	6	4	5.0
<i>Conocarpus erecta</i>	5	4	4.5
<i>Acacia hindsii</i>	5	3	4.0
<i>Apelba tbourbon</i>	5	4.5	4.75
<i>Terminalia catappa</i>	5	4	4.5
<i>Piper tuberculatum</i>	7	2	4.5
<i>Prosopis juliflora</i>	5	3	4.0
<i>Capparis indica</i>	2	2	2.0

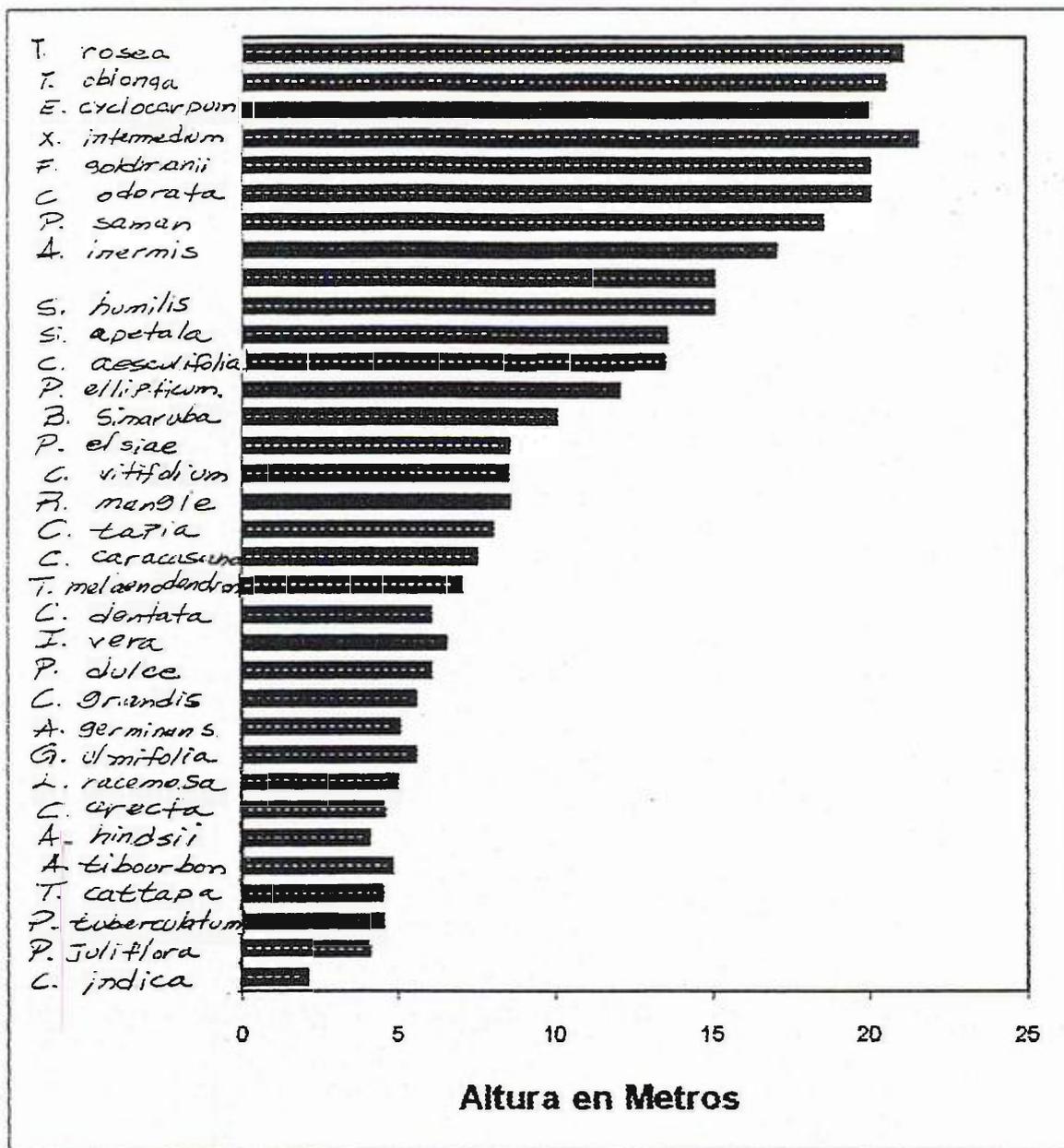


Fig.7. Alturas promedio del estrato arbóreo



CUADRO No. 5 FRECUENCIA, DENSIDAD Y AREA BASAL ABSOLUTA, RELATIVA E INDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS ARBOLES ESTUDIADOS.

ESPECIE	F	F r	D	Dr	Aba	Abr	VI
<i>Rhizophora mangle</i>	8	7.33	536	42.37	102360.1	6.82	56.52
<i>Laguncularia racemosa</i>	16	14.67	287	22.78	130229.1	8.67	46.12
<i>Avicennia germinans</i>	13	11.72	135	10.78	76075.1	5.06	27.67
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	8	7.33	25	1.89	271895.1	18.10	27.41
<i>Cedrela odorata</i>	4	3.66	29	2.30	188193.3	12.53	18.49
<i>Phyllanthus eisiae</i>	8	7.33	69	5.45	68115.6	4.53	17.31
<i>Ceiba aesculifolia</i>	6	5.50	12	0.95	140406.7	9.34	15.79
<i>Pithecellobium saman</i>	6	5.50	22	1.73	110209.1	7.66	14.56
<i>Ficus glabrata</i>	5	4.76	19	1.51	176239.4	5.07	11.34
<i>Ficus goldmanii</i>	4	3.66	10	0.79	53216.5	3.54	7.95
<i>Capparis indica</i>	4	3.6	39	3.09	10799.7	0.72	7.47
<i>Coccoloba caracasana</i>	5	4.56	17	1.35	10549.9	0.70	6.61
<i>Bursera simaruba</i>	3	2.75	15	1.19	22484.4	1.50	5.44
<i>Cordia dentata</i>	4	3.66	11	0.87	2413	0.16	4.69
<i>Pithecellobium dulce</i>	4	3.66	7	0.56	5362.6	0.35	4.57
<i>Andira inermis</i>	3	2.75	15	1.19	9050.3	0.60	4.54
<i>Xylosma intermedium</i>	1	0.91	2	0.15	5015.1	3.33	4.39
<i>Conocarpus erectus</i>	2	1.82	14	1.11	1798.3	0.51	3.44
<i>Prosopis juliflora</i>	2	1.82	13	1.03	5412.5	0.36	3.21
<i>Terminalia oblonga</i>	2	1.82	2	0.16	16486.7	1.10	3.07
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	1.82	10	0.79	1954	0.13	2.67
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	2	1.82	2	0.16	2785.8	0.18	2.16
<i>Tabebuia rosea</i>	1	0.90	4	0.32	6081.7	0.43	1.65
<i>Triplaris melacnodendron</i>	1	0.91	2	0.15	816.6	0.54	1.60
<i>Terminalia cattapa</i>	1	0.91	3	0.24	1320.5	0.09	1.24
<i>Pseudobombax ellipticum</i>	1	0.90	3	0.29	1059.7	0.07	1.21
<i>Swietenia humilis</i>	1	0.90	1	0.08	2994.7	0.20	1.18
<i>Piper tuberculatum</i>	1	0.90	3	0.24	282.7	0.20	1.16
<i>Inga vera</i>	1	0.91	2	0.16	1263.3	0.08	1.15
<i>Cassia grandis</i>	1	0.91	2	0.15	953.6	0.06	1.12
<i>Sterculia apetala</i>	1	0.90	2	0.16	790.1	0.05	1.11
<i>Apeiba tibourbon</i>	1	0.91	1	0.07	140.3	0.09	1.07
<i>Crataeva tapia</i>	1	0.91	1	0.08	81.4	0.005	0.99
<i>Acacia hindsii</i>	1	0.90	1	0.80	258.5	0.01	0.99
TOTALES	108	1.00	1256	100%	1498028.2	100%	300%

**DESCRIPCION BOTANICA DE 22 ESPECIES
VEGETALES CON CARCTERISTICAS
PARTICULARES, INVENTARIADAS EN LA
RESERVA NATURAL DE EL AMATAL, SAN DIEGO,
LA LIBERTAD**

- Familia** : Gramineae
- Nombre científico** : *Urochloa subquadripara*
- Nombre común** : "zacate"
- Descripción** : Hierba de 1.4 mt de altura, formando comunidades de gramineas, usualmente en lugares soleados. Tallo cilíndrico en el cual en la parte superior se origina el fruto.
- Hojas** : Lanceoladas, envolventes, liso, ápice agudo, superficie con escasa pubescencia. El color del haz es verde oscuro y verde pálido en el envés.
- Fruto** : Cariopsis.
- Fruto** : Encontrado con fruto durante el mes de Noviembre.
- Bibliografía consultada:** Lagos (1987) y cuaderno de anotaciones de campo.



FIGURA 8 *Urochloa subquadriflora* nombre comun zacate pequeño" Rama con inflorescencia tamaño natural a)fruto X10 veces b)flor X veces.



- Familia** : Gramineae
- Nombre Científico** : *Paspalum arundinaceum*
- Nombre Común** : "zacate"
- Descripción** : Se encuentra en pantanos y lugares húmedos a bajas altitudes.
- Es una hierba robusta y perenne de 2 mt. de altura como máximo.
- Hojas** : Lanceoladas y envainadoras de 0.5 a 1.0 mt. de largo, márgenes escabrosos.
- Flores** : Racimos de 9 a 25, algo apiñados de 8 a 20 cm. de largo, espiguillas de 2.5 a 2.7 mm. de largo, ovobadas o elípticas glumela y lema estéril en cantidades iguales.
- Fruto** : Cariopsis, ligeramente más puntiagudo en la parte más externa a el eje.
- Distribución geográfica** : Guatemala, Guyana Francesa, Brasil y las Indias Orientales.
- Bibliografía consultada** : Standley (1955) y Cuaderno de anotaciones de campo.



FIGURA 9 Paspalum arundinaceum nombre comun "zacate"
a) infrutescencia b) hoja

- Familia** : Euphorbiaceae
- Nombre Científico:** *Phyllanthus elsiae*
- Nombre Común** : "pimientillo"
- Descripción** : Arbol de 12 a 15 metros de altura, corteza de color café claro con manchas negras, textura áspera, ramificado en la copa.
- Hojas** : Sencilla, alterna, de forma ovalada, de 5 a 3 cm. de borde lobulado, con pecíolo corto; el haz de color verde oscuro y el envés verde claro.
- Fruto** : Es un esquizocarpo, agrupado en racimos que se sostiene sobre un eje que se origina en la rama.
- Fenología** : Se encontró con frutos y con hojas durante el mes de marzo.
- Hábitat** : En el borde del manglar.
- Bibliografía consultada:** Cuaderno de anotaciones de campo.



Fig. 10 Rama con frutos de Phyllanthus elsiæ "pimiento!"
De lo familia Euphorbiaceae

- Familia** : Polygonaceae
- Nombre científico** : *Coccoloba floribunda*
- Nombre común** : "irí"
- Descripción** : Matorrales de zonas húmedas o secas o selvas a menudo en las planicies de la costa, se encuentran hasta una altura de 800 m.s.n.m, principalmente en el Pacífico, Guatemala, Sur de México, de El Salvador a Costa Rica y de Colombia a Brasil.
- Arbusto o árbol de aproximadamente 9 mt de altura, densamente enramado, ancha y extendida copa, la parte baja del tronco a menudo torcida, algunas veces con un metro de diámetro, corteza café claro.
- Hoja** : Con pecíolo muy corto, de obovada a oblonga, de 5 a 12 cm de largo, coriacea, nervadura prominente.
- Flores** : Racimos de aproximadamente 4 a 10 cm de largo, muy densos, pubescente o lampiño, pedicelo corto, periantro lobular y encerrando el fruto.
- Fruto** : Ovoide – esférico, de 5 a 6 mm de largo, cuando seco color negro azulado o rojo púrpura cuando maduro, algunas veces rojo negrusco después de madurar

Bibliografía consultada: Standley & Steyermark (1958)

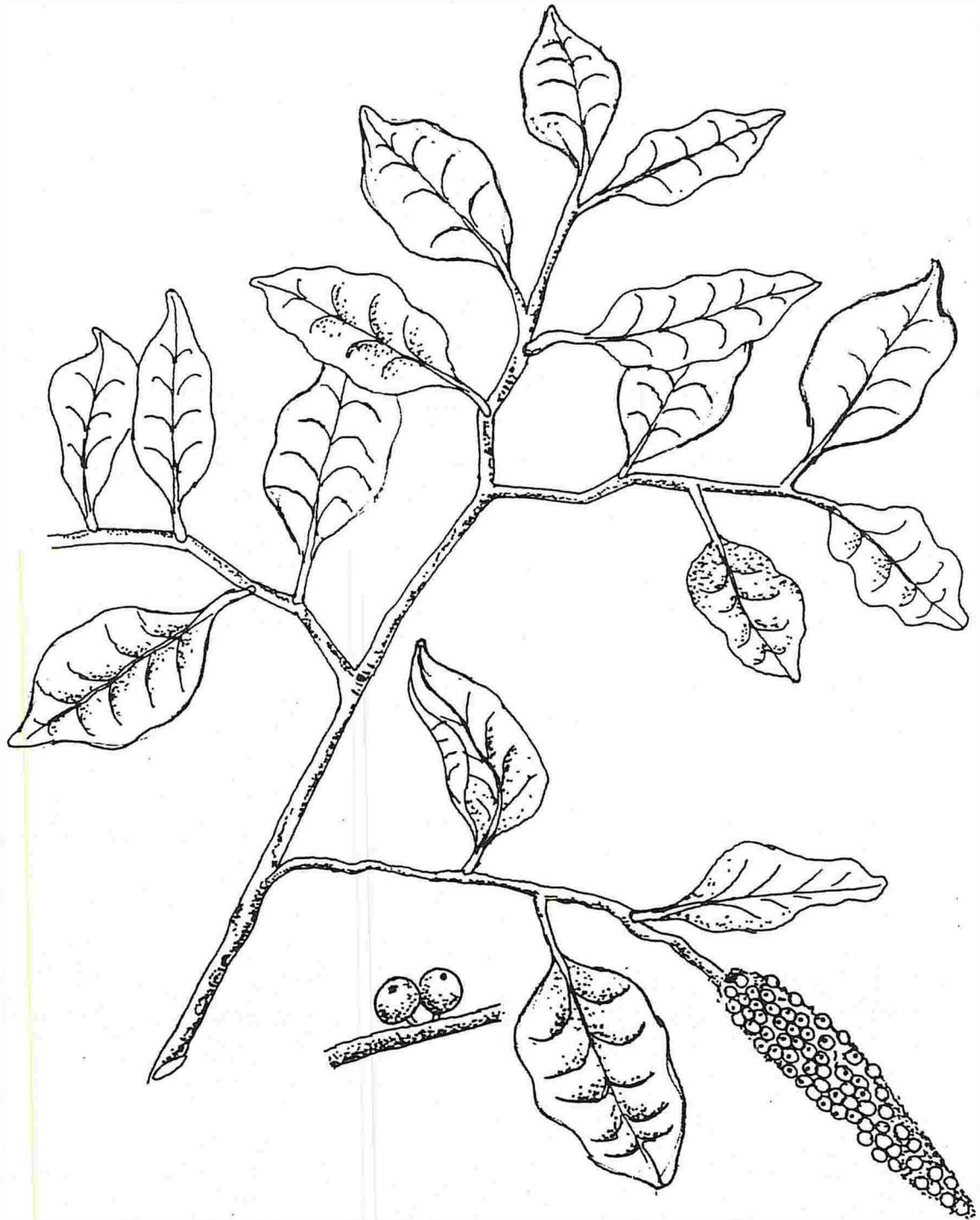


Fig. II 'Rama con frutos de Cocoloba floribunda "iril"



- Familia** : Leguminosae
- Nombre científico** : *Caesalpinia crista*
- Nombre común** : "avellana"
- Descripción** : Planta solitaria, creciendo en las orillas costeras, usualmente en playas marinas y más allá donde alcanzan las olas, erecta y densamente enramada; las ramas y hojas amadas con numerosas, cortas y fuertes espinas; estípulas grandes y foliaceas, de 5 cm de ancho algunas veces.
- Hojas** : Grandes, más o menos pubescentes, la pinnación presenta de 4 a 8 pares, los folíolos son de oblongo a elíptico, poco delgado, de 2.5 a 7 cm de largo, acuminada, mucronada, redondeada en la base.
- Flores** : Muchas, hasta 30 cms con el ápice o más corto, con bracteas pequeñas y grandes, de grandes a pequeñas, juntas o esparcidas, de 1.5 cm de largo, desiduas, el pecíolo de 1 cm de largo o más corto, cáliz de 7 a 9 mm de largo, pétalos amarillos de 1 cm de largo, oblongo.
- Fruto** : Ovaladas, de 5 a 10 cm de largo y 6 cm de ancho, cubierto por grandes espinas poco flexibles.
- Semillas** : Color gris lustroso, de 2 a 2.5 cm de largo
- Distribución geográfica**: En la costa del Pacífico, desde México hasta Panamá, encontrándose en la costa formando una densa enramada.
- Bibliografía consultada**: Standley (1949).

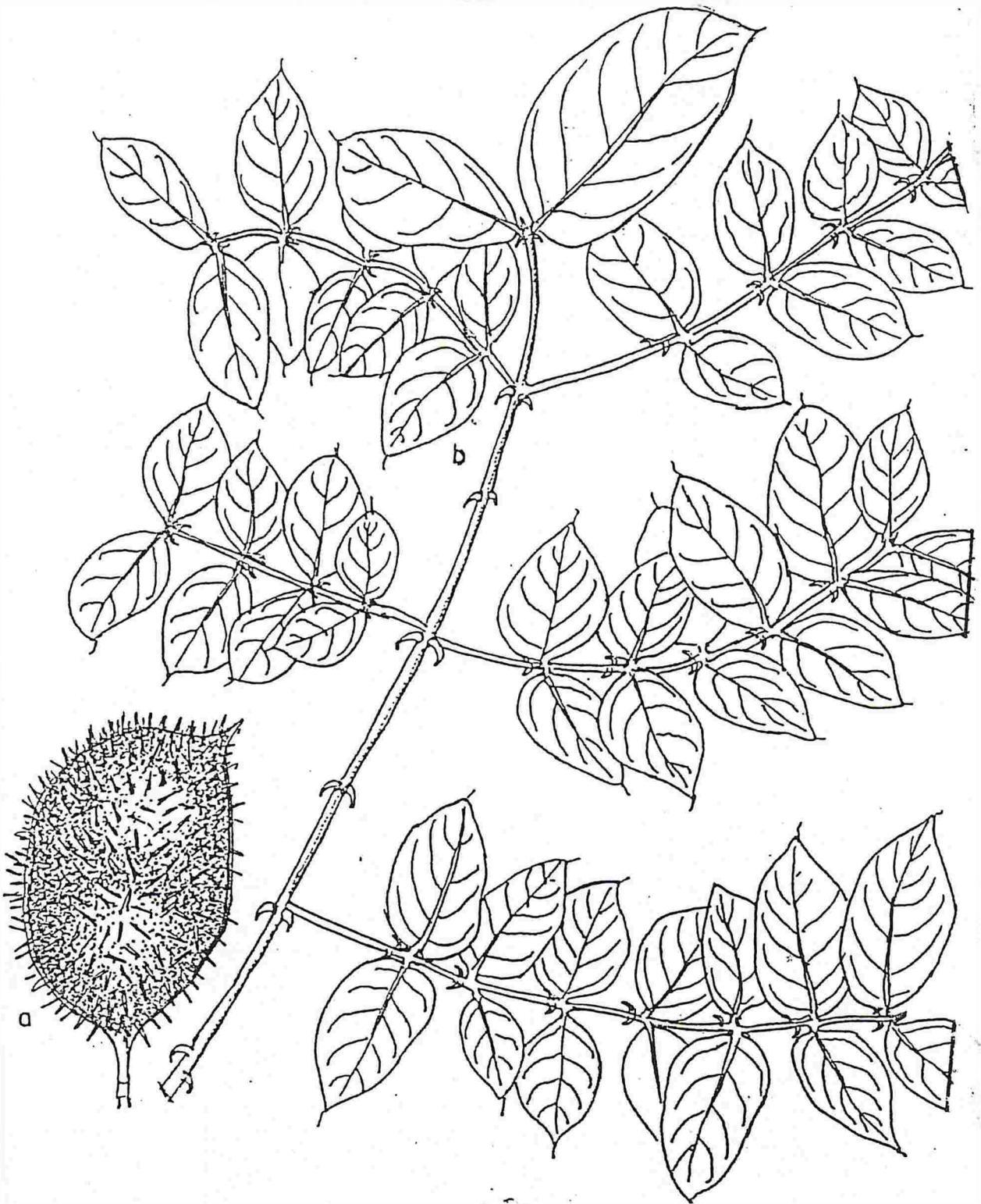


FIGURA 12 Caesalpinia crista nombre comun "ave. llana" a) Rama con hojas X $3/4$
b) fruto X $1/2$

- Familia** : Burseraceae
- Nombre científico:** *Bursera simaruba*
- Nombre común** : "jiote"
- Descripción** : Arbol mediano con copa amplia y redonda de 20 mts. de altura y 68 cm de diámetro. La corteza es delgada y presenta capas desde color cobre la más externa, color verde la intermedia y rojo café la más interna. Las ramas presentan lenticelas y despiden olor a tramentina.
- Hojas** : Hojas compuestas imparipinada y alternas. El eje central mide de 12 a 34 cm. Con 5 a 11 hojuelas. Los pecíolos son de forma abobada de 5 a 18 cm de largo y 2 a 10 cm de ancho, haz verde lustroso y envés verde amarillento.
- Flores** : Panículas laterales y terminales de 3 a 15 cm de largo con muchas flores pequeñas y blancuzcas. Las flores pueden ser masculinas, femeninas o bisexuales, caliz diminuto con 5 dientes, 5 pétalos blancuzcos; 10 estambres.
- Fruto** : Cápsulas elípticas de 1 cm de largo, color café rojizo.
- Semilla** : Elíptica blancuzca de 8 mm de largo.
- Fenología** : Observado con hojas de abril a Diciembre con flores de marzo a junio y con frutos casi todo el año.
- Habitat** : Es muy abundante de 0 - 1800 msnm encontrado en las partes menos húmedas.
- Usos** : La resina se ha empleado en medicinas
- Literatura consultada:** Witsberger (1982).



FIGURA 13 *Bursaria simaruba* "jiote"
3/4 Tamaño natural

- Familia** : Cochlospermaceae
- Nombre Científico:** *Cochlospermum vitifolium*
- Nombre Común** : "tecomasuche"
- Descripción** : Arbol pequeño a mediano que alcanza una altura aproximada de 20 metros y 80 cm. de diámetro. Se ramifica bastante alto y con una copa rala.
- Hojas** : Hojas simples alternas digitalmente lobuladas (5 ó 7 lóbulos) de 6 a 38 cm. de diámetro.
- Flores** : Los grupos florales terminales presentan de una a varias flores amarillas grandes en pedicelos pelosos de 2.5 cm. de largo con 5 sépalos desiguales y 5 pétalos color amarillo con muchos estambres color anaranjados visibles.
- Fruto** : Los frutos son cápsulas elípticas con el cáliz persistente en la base, superficie pelosa color verde rojizo a café rojizo de 7.10 cm de largo. Al madurarse se abren en 5 partes.
- Semillas** : Muchas semillas de 4 mm de largo curvas envueltas en una masa de pelos, que son dispersadas por el viento.
- Fenología** : Se observa con hojas de abril a diciembre con flores de noviembre a febrero y con frutos de enero a julio.
- Hábitat** : Arbol muy común encontrado en sitios muy variados a menudo sitios secos y abiertos desde o hasta 1000 msnm.
- Usos** : Las fibras de la corteza se usan en cordelería. Los pelos de los frutos para hacer almohadas. Hojas flores y madera empleados como remedios.

Bibliografía consultada: Witsberger (1982).



FIGURA 14 Cochlospermum vilifolium "tecomasuche"
3/4 Tamaño natural



- Familia** : Rhizophoraceae
- Nombre científico** : *Rhizophora mangle*
- Nombre común** : "mangle"
- Descripción** : Abundante a lo largo de las costas marinas, al menos en muchas localidades, formando un denso estrato asociado con *Laguncularia*, *Avicennia* y *Conocarpus*. Un árbol de 25 mt de altura aproximadamente, usualmente pequeño, el tronco raramente con dimensiones de 1 mt de diámetro, de corteza delgada, gris oscuro, superficialmente con surcos, rojo por dentro.
- Hojas** : Peciolas, gruesas y coriáceas, ovaladas o elípticas, de 5 a 15 cm de largo, obtusas, enteras, verde oscuro en el haz y pálido en el envés, estípulas de 2.5 a 4 cm de largo.
- Flores** : Pedúnculos con dos o tres flores, cáliz de 1 cm de largo, pétalos amarillos, de 7 a 8 mm de largo, 8 estambres con dimensiones cercanas a los 5 mm de largo.
- Fruto** : de 2.5 a 3.5 cm de largo.
- Distribución geográfica**: Sur de las costas de Florida, de baja California hasta Tamaulipa México, a lo largo de las costas centroamericanas, Sur América, Indias Orientales.
- Bibliografía consultada**: Standley & Steyermark (1946).



FIGURA 15. Rhizophora mangle · nombre común "mangle".
a) Rama con hojas b) fruto. X 3 veces.

- Nombre Común** : Sincahuite
- Nombre Científico:** *Laguncularia racemosa*
- Familia** : Combretaceae
- Descripción** : Arbol de 11 metros de altura, tronco de color gris, con ranuras a lo largo, el tronco tiende a encorbarce.
- Hoja** : Ovalada, opuesta, simple; pecíolo corto de 1.2 cm., de color café oscuro; el ápice es redondeado, en su parte terminal acorazonado; el haz de color verde oscuro brillante, envés de color verde pálido; tamaño de la hoja 8x3.8 cm.
- Fruto** : Es una drupa, color verde pálido.
- Habitat** : En la orilla costera, así como también en la orilla de los esteros en el agua salubre; se adapta a alturas comprendidas entre 0 y 1 metro sobre el nivel del mar.
- Fenología** : Encontrada con frutos en el mes de octubre.
- Bibliografía consultada:** Standley (1962).

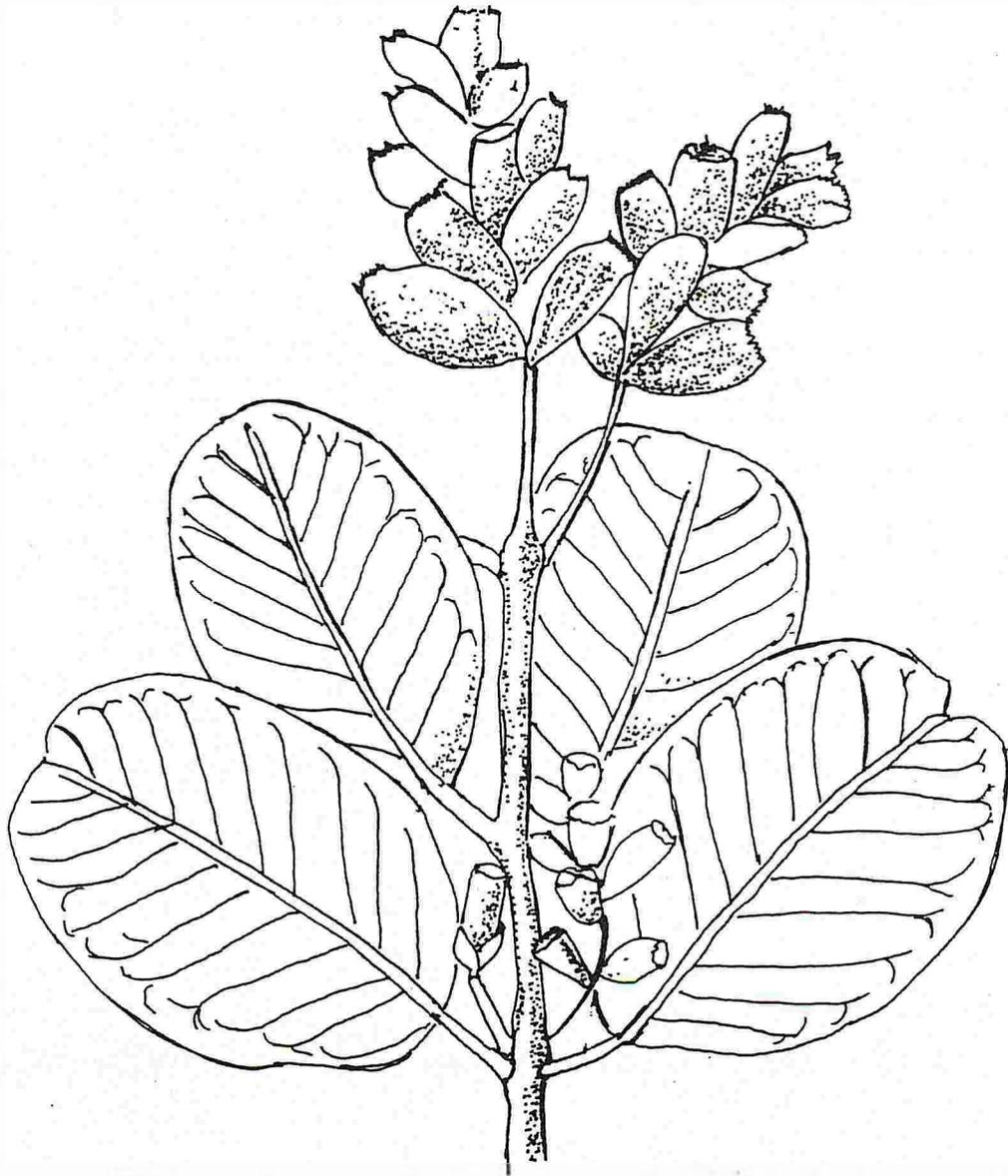


FIGURA 16 Laguncularia racemosa "sincahuite"
2/3 Tamaño natural

- Familia** : Verbenacea
- Nombre Científico:** *Avicennia germinans*
- Nombre Común** : "madresal"
- Descripción** : Arbol de 15 a 20 mts de altura, corteza de color café claro, puede presentar pequeñas ramas en la base, presenta numerosos neumatóforos alrededor del tronco, se ramifica cerca de la base.
- Hojas** : Sencilas, opuestas, de 7 x 3 cm, ovaladas, de borde liso, color verde metálico; en el haz de color verde oscuro, envés verde pálido
- Fruto** : Drupa, de color verde claro, de forma esférica, un tanto aplanada, con un extremo puntiagudo, que crecen en grupos; 3 cm de largo.
- Fenología** : Encontrado con frutos en el mes de septiembre.
- Hábitat** : Crecen en las zonas pantanosas del manglar, así como en zonas inundadas.

Bibliografía consultada: Cuaderno de anotaciones de campo.



FIGURA 17. Avicenia germinans. nombre comun "istaten" Rama natural con flores y frutos

- Familia** : Leguminosae
Subfamilia : Mimosoidea
Nombre Científico: *Enterolobium cyclocarpum*
Nombre Común : "conacaste"
- Descripción** : Arbol de mediano a grande, que alcanza una altura de 38 metros y un diámetro de 166 cm. La corteza es color gris cubierta con verrugas rojizas que en árboles más viejos se toma de color rojo subido y arenosa. Presenta grietas y lenticelas.
- Hojas** : Hojas compuestas, bipinnadas, alternas con un eje central de 4 a 30 cm. de largo y el ancho de la hoja es de 8 a 38 cms cada eje lateral tiene entre 9 a 50 pares de hojuelas sin pecíolo y de forma oblonga de haz verde oscuro y envés verde claro.
- Flores** : Cabezuelas, laterales, redondas como de 2.2 cms. Cáliz tubular verde de 3 mm de largo con 5 dientes. Corola tubular, verde de 7 mm de largo también con 5 dientes; con muchos estambres color blanco unidos en un tubo por debajo, con ovario corto y estilo delgado.
- Fruto** : Vainas color café oscuro, encorvadas de 7 a 10 cm de diámetro, aplanadas pero gruesas sobre las semillas.
- Semilla** : Varias semillas alargadas color café oscuro, elípticas aplanadas de 1.2 a 1.6 cm de largo.
- Fenología** : Observado con hojas de mayo a enero, con flores en Febrero a marzo y con frutos de enero a junio.
- Hábitat** : Arbol común que se encuentra en sitios húmedos de 0 a 1500 msnm.
- Usos** : La madera se utiliza para diversas construcciones, las semillas y la resina de la corteza se utilizan como alimento y el aserrín es imitante y hasta tóxico.

Bibliografía consultada: Witsberger (1982)



FIG.18 Entérolobium cyclocarpum "condaste"

- Familia** : Meliaceae
Nombre Científico: *Cedrela odorata*
Nombre Común : "cedro"
- Descripción** : Arbol mediano o grande de 24 mts y 96 cm de diámetro, crece recto hasta una amplia copa. La corteza color gris claro con placas alargadas y con grietas profundas en árboles viejos de color castaño, las ramas con lenticelas.
- Hojas** : Hojas compuestas, paripinnadas y alternas, de 20 a 94 cm de largo entre 4 y 14 pares de hojuelas por hoja, las hojuelas son de color verde oscuro en el haz verde oscuro enves verde claro con pelos finos en las venas.
- Flores** : Panículas terminales ramificadas de 15 a 40 cm.de largo con muchas flores color verde amarillento y pequeños. Cáliz de 1mm de largo irregularmente dentado. Corola con 5 pétalos oblongos pubescente con 5 estambres insertados a forma de hipanto, pistilo con ovario de 5 celdas, estilo y estigma.
- Fruto** : Cápsulas leñosas, de forma elíptica de 5.5 cm de largo, color pardo con puntos blancos.
- Semilla** : Muchas semillas aladas, de aproximadamente 2 cm de largo. Dentro hay una semilla elíptica blancuzca.
- Fenología** : Observado con hojas casi por todo el año menos al final de la estación seca, mayo y junio con flores casi todo el año con frutos aún ya abiertos.
- Hábitat** : Se encuentra en sitios húmedos de 0 a 600 msnm.
- Distribución** : Desde México hasta Sur América
- Usos** : Produce buena madera para muebles y trabajos artesanales.

Bibliografía consultada: Witsberger (1982)



FIGURA 19 Cedrela odorata "cedro"
Tamaño natural

- Familia** : Leguminosae
- Sub familia** : Mimosoideae
- Nombre Científico:** *Pithecellobium saman*
- Nombre Común** : "zorra"
- Descripción** : Arbol mediano a grande siempre verde, altura aproximada de 26 mts., diámetro aproximado a 95 cm., corteza de gris a negroseo con grietas verticales y hendiduras horizontales.
- Hojas** : Alternas bipinnadas, haz verde oscuro, enveses verde amarillento con pelillos muy finos.
- Flores** : Los grupos florales (umbelas) laterales, a través de muchos estambres extendidos en pedúnculos pelosos. El cáliz es angosto tubular, verdoso, de aproximadamente 6 cm de largo. La corola angosta, tubular rosada como de 13 cm de largo con 5 lóbulos; hay muchos estambres como de 4 cm de largo, unidos en un tubo de la base; el pistilo con ovario de 5 mm de largo y estilo de 4 cm de largo.
- Fruto** : Son unas vainas negruseas, largas, aplanadas de 8 a 20 cms de largo y de 2 a 2.5 cm de ancho.
- Semilla** : Muchas semillas oblongas, aplanadas color café, 1 cm de largo.
- Fenología** : Observado con flores de abril a octubre y con frutos casi todo el año.
- Uso de la madera** : Para elaborar muebles
- Hábitat** : En la orilla de los ríos o en sitios planos y húmedos.
- Elevaciones** : De 0 a 500 mts sobre el nivel del mar.
- Distribución** : De México a Perú, Bolivia y Brasil.
- Bibliografía consultada:** Witsberger (1982)



Fig. 20 Pithecellobium saman "zorña"
3/4 Tamaño natural

- Familia** : Meliaceae
- Nombre científico:** *Swietenia humilis*
- Nombre común** : "Caoba"
- Descripción** : Arbol mediano de hojas caedizas de hasta 24 hojas de altura ramifica al medio a lo alto de copa irregular corteza negruzca con grietas verticales y horizontales afuera de placas delgadas posee lenticelas inconspicuas.
- Hojas** : Alternas peripinnadas 8 a 8 cm de largo un eje cafésoso de 5 a 40 cm sostiene entre 4 y 6 pares de hojuelas de forma lanceolada a ovada de borde liso de 5 a 20 cm de largo. El haz verde oscuro con venas blancuzcas. El envés verde claro.
- Flores** : Panículas de 6 a 10 cm de largo con muchas flores color amarillo verdoso 1 m de largo, cáliz 2.5 mm de largo con 5 lóbulos redondeados y con 5 pétalos, 10 estambres unidos en un tubo de 4 mm largo con ovario de 5 celdas y estigma ancho.
- Frutos** : Cápsula leñosas de color café pálido a blancuzco en forma de pera de 8 a 15 cm de largo y 8 cm de diámetro que se abren de 5 líneas desde la base.
- Semillas** : Muchas semillas aladas apalenadas de 4 a 8 cm de largo color café.
- Fenología** : Con hojas en marzo a enero. Con flores de febrero a abril y con frutos de julio a mayo.
- Hábitat** : Encontrado en relicto de selva en junto una zona no húmeda a otros árboles en un área no tan densa de vegetación.
- Literatura consultada:** Witsberger (1982).

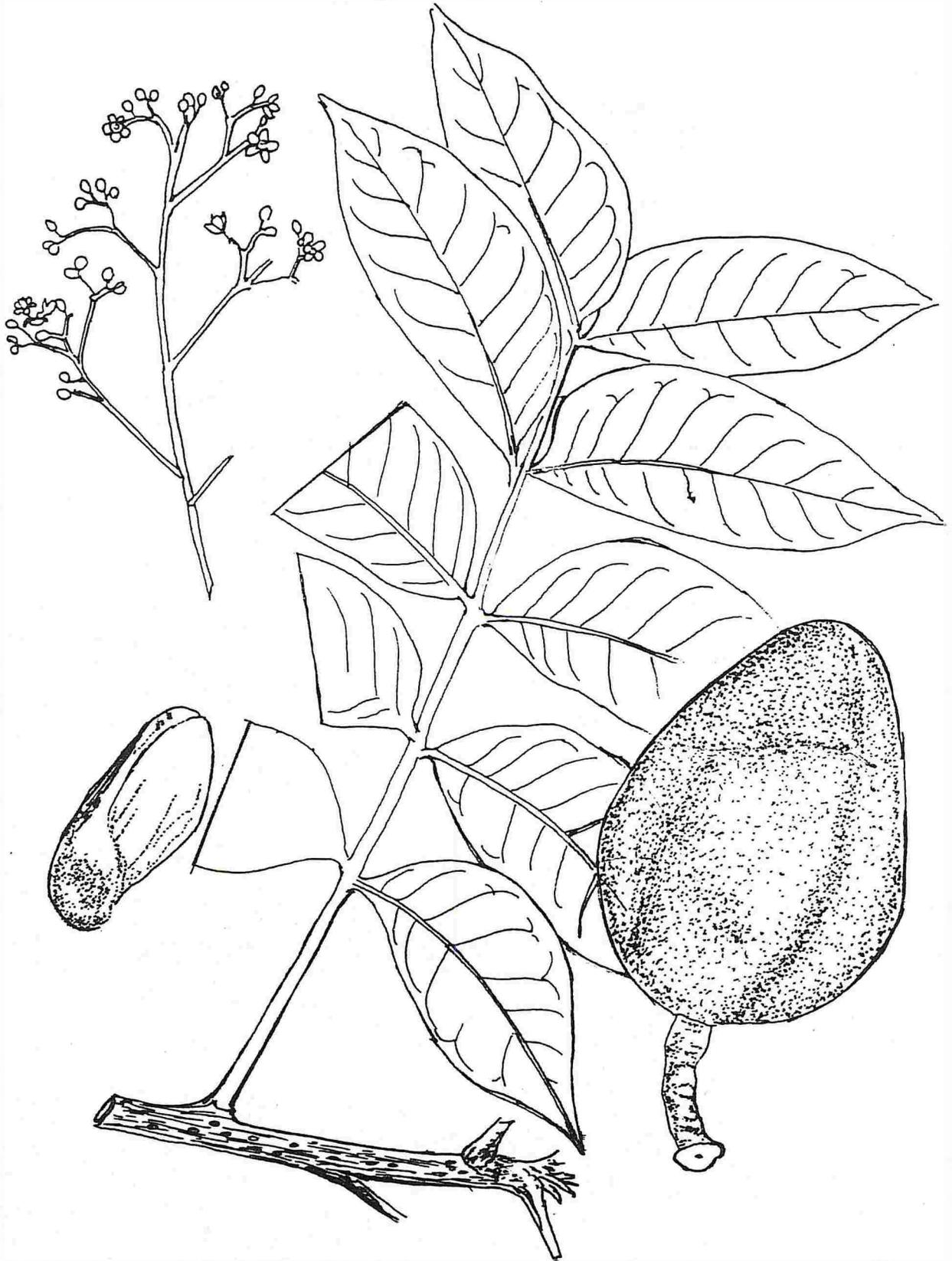


FIG. 21 Swietenia humilis "caoba"
3/4 Tamaño natural

- Familia** : Combretaceae
- Nombre científico:** *Terminalia oblonga*
- Nombre común** : "volador"
- Descripción** : Arbol de mediano a grande de hasta 40 m de altura y diámetro de 100 cm. Tronco anguloso y algo torcido con contrafuertes. Se ramifica muy alto con una copa irregular corteza lisa delgada color café oscuro que se desprende del tronco, dejando manchas blancuzcas o verdosas.
- Hojas** : Simples alternas con pecíolos de 8 a 25 mm de largo de forma abobada de 4 a 30 cm de largo, 2 a 4 cm de largo. Apice de punta corta y base aguda haz color verde lustroso con venas blancas y envés verde claro.
- Flores** : En espigas de 5 a 10 cm de largo, con muchas flores amarillentas pequeñas asentadas, cáliz tubular con palillos finos con ápice en forma de copa con 5 dientes. Generalmente 10 estambres de 2 mm de largo. Pistilo con ovario inferior y estilo delgado.
- Frutos** : Semejantes a samaras de forma oblongada a elíptica de 2.5 a 3 cm a través de las alas y 1.2 a 1.5 cm sobre el eje de la semilla.
- Semilla** : Solo una semilla por fruto que presenta un camellón al madurar de color café amarillento 1.2 a 1.5 cm de largo.
- Fenología** : Observado con hojas durante casi todo el año. Con flores en diciembre y enero y con frutas de Diciembre a junio.
- Literatura consultada:** Writsberger (1982).



FIG. 22 Terminalia oblonga "volador" Tamaño natural

- Familia** : Bombacaceae
- Nombre Científico:** *Pseudobombax ellipticum*
- Nombre Común** : "shilo"
- Descripción** : Arbol mediano de 15 a 18 metros de altura, se Ramifica en la parte baja o alta y a menudo el tallo se arquea, la corteza es color gris oscuro con grietas, algunas ramas con lenticelas.
- Hojas** : Compuestas y alternas, presentan 5 foliolos; 3 grandes y 2 pequeños de forma ovaladas, el haz es verde oscuro con venas blancas y el envés es verde claro con nervaduras pronunicadas.
- Frutos** : Cápsulas de forma cilíndrica con extremos redondeados con el caliz persistente, al madurarse toman un color morado 8 cm de largo y 4.5 de diámetro, se abre en 5 partes.
- Semillas** : Muchas semillas elípticas color café, envueltas en una masa de pelos.
- Fenología** : Encontrado con frutos y sin hojas en los meses de diciembre y enero y con hojas en abril a noviembre.
- Hábitat** : Encontrado en una pequeña elevación rodeada de tierra pantanosa.

Bibliografía consultada: Witsberger (1982)

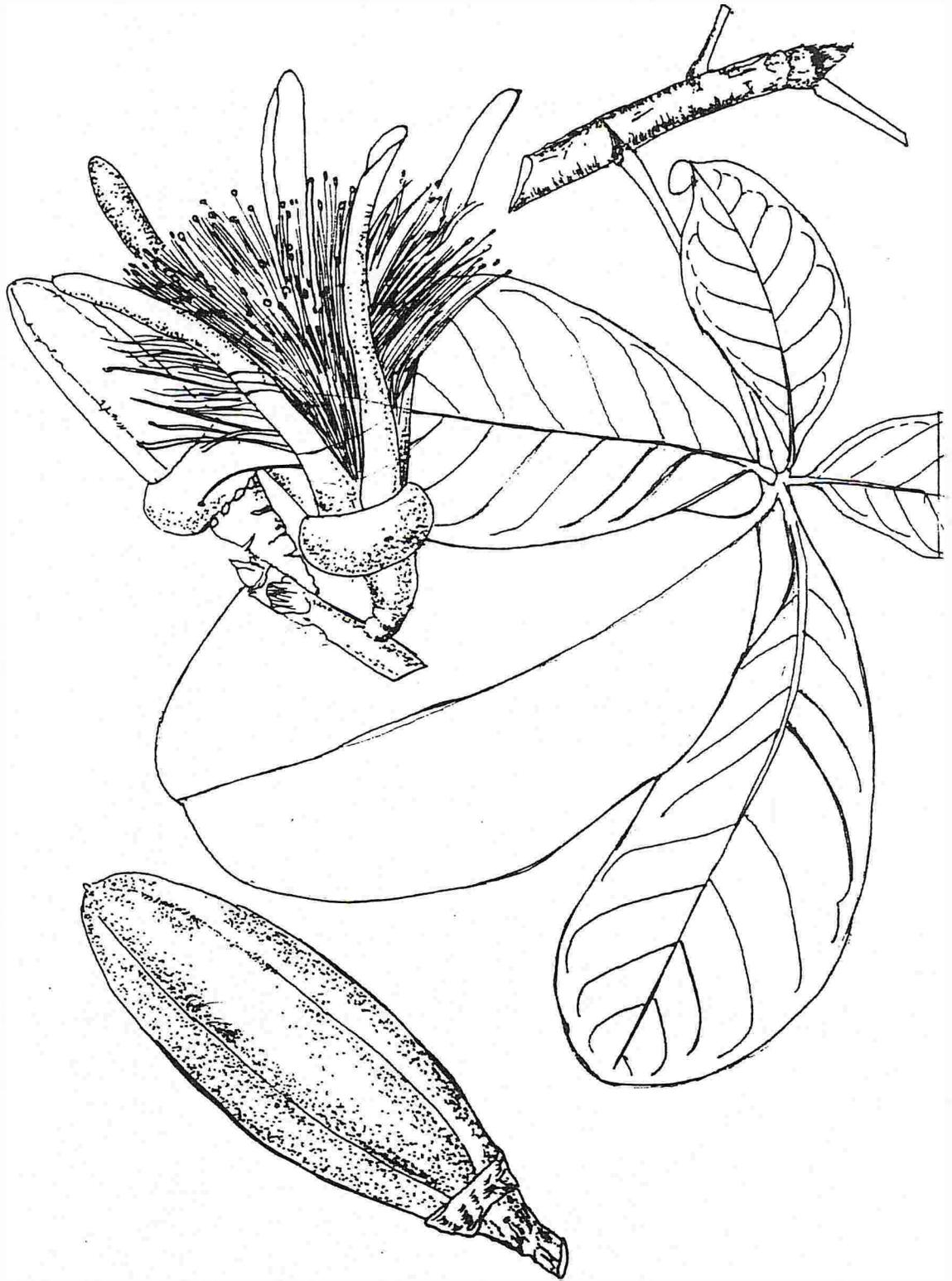


FIG. 23 *Pseudobombax ellipticum* "shilo"
Tamaño natural

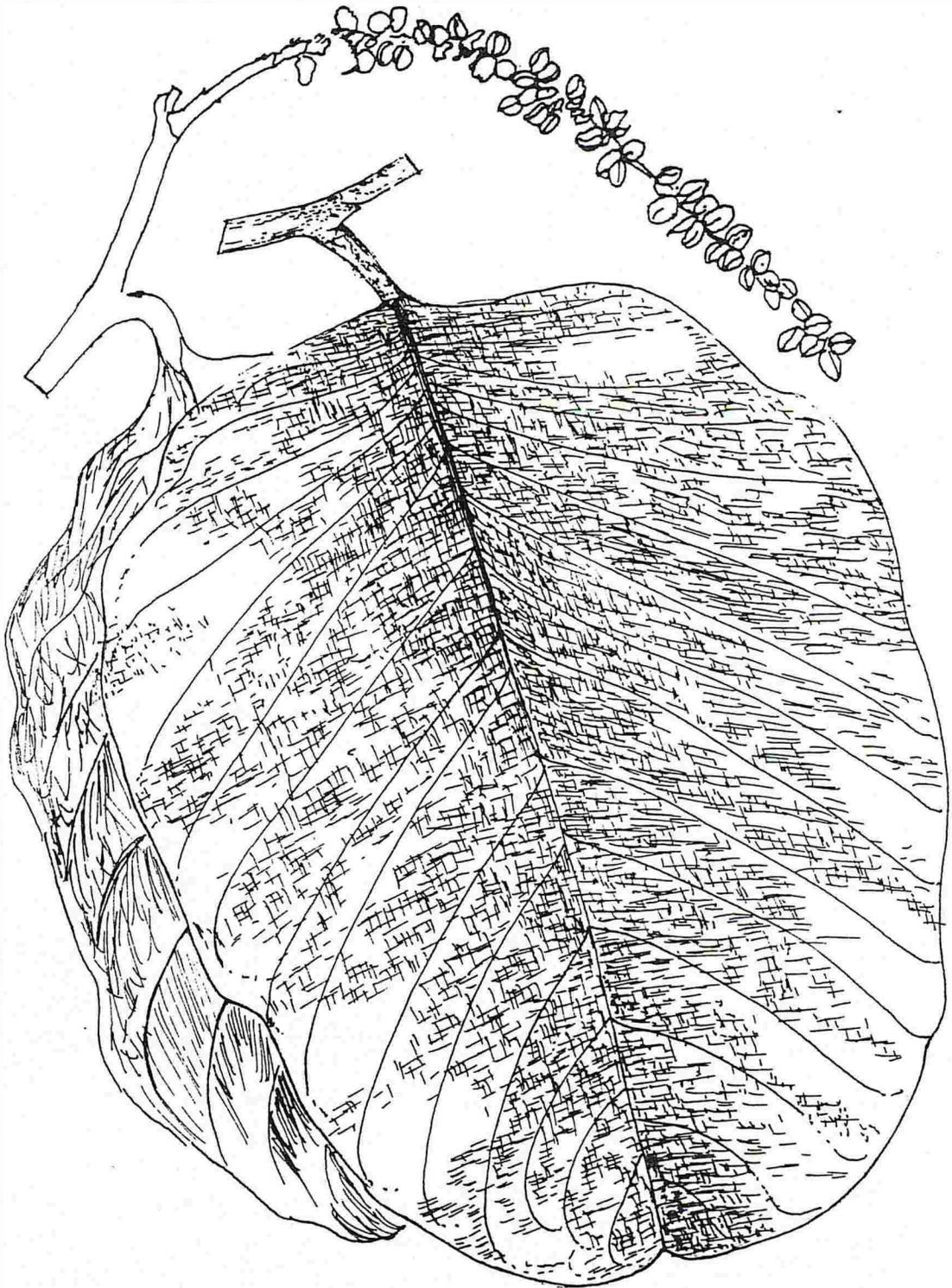


- Familia** : Moraceae
- Nombre Científico:** *Ficus glabrata*
- Nombre Común** : "amate"
- Descripción** : Arbol de 25 a 30 metros, de fuste muy grande y con
Contrafuertes y ramificado a muy poca altura. La
corteza es color gris claro a gris oscuro. La parte que
se cortan exudan látex.
- Hojas** : Simples, alternas, de forma ovalada, borde liso de
De 20 x 10 cms. El haz es verde oscuro y el envés es
verde claro.
- Frutos** : Son siconos de 5 cms de diámetro color verde claro
con pequeñas manchas amarillas, crecen solitarios
en la base de las hojas.
- Semillas** : Diminutas semillas en grandes cantidades, dentro del
sicono
- Fenología** : Encontrado con frutos en los primeros meses del año.
Presenta hojas durante casi todo el año.
- Hábitat** : Encontrado en áreas selváticas en zonas cercanas al
bosque salado.
- Usos** : El látex es usado como vermífugo
- Bibliografía consultada:** Witsberger (1980).



FIGURA 24 Ficus glabrata "amate."
Tamaño natural

- Familia** : Poligonaceae
- Nombre Científico:** *Coccoloba caracasana*
- Nombre Común** : "papaturo blanco"
- Descripción** : Arbol pequeño, alcanza altura de 20 mts y 40 cm de diámetro. Las ramas arqueadas y colgantes. Corteza de color gris un poco lisa, con puntos verrugosos (lenticelas). La yema terminal es larga, muy curva, puntiaguda y cubierta de pelillos finos cafesosos.
- Hojas** : Simples, alternas, peciolo curvos de 2 a 6 cm de largo, cubierto de pelillos finos cafesosos. Apice redondeado con base acorazonada. Haz de color verde oscuro, lustrosa y el envés claro y cubierto de pelillos finos blancos o cafesosos.
- Flores** : En racimo, semejante a espigas, terminales y laterales, de 5 a 24 cm de largo; flores están en pedicelos cortos con una escama pequeña en la base. Hay un tubo basal de 1 mm de largo; caliz de 5 lóbulos extendidos de 2 mm de largo, 8 estambres; el pistilo con ovario de 3 estilos cortos.
- Fruto** : Redondo, blancuseo, de 5 a 8 mm de largo, encierran un aquenio.
- Semilla** : Color negro de 5 mm de largo.
- Fenología** : Observado con flores en marzo y con fruto en marzo y abril.
- Hábitat** : En los bordes del bosque y cerca de ríos.
- Distribución** : De Guatemala a Colombia y Venezuela.
- Bibliografía consultada:** Witsberger (1982).



.25 Coccoloba caracasana 'papaturre'
Tamaño natural

- Familia** : Sterculiaceae
- Nombre Científico:** *Sterculia apetala*
- Nombre Común** : "castaño"
- Descripción** : Arbol de 20 metros de altura, se ramifica en la parte alta. Presenta contrafuertes. La corteza es de color café claro bastante lisa con lenticelas.
- Hojas** : Son simples, alternas, lobuladas con 2 lóbulos grandes y 2 pequeños; el haz es verde oscuro y el envés verde claro pubescente.
- Frutos** : Folículo que se divide en 5 partes por fuera, es de color amarillento con pubescencia por dentro; son de color café con pelos que pueden producir irritación.
- Semillas** : 2 a 5 semillas color negro, elípticas de 1.8 cms de largo.
- Fenología** : Encontrado con frutos y hojas durante el mes de octubre a mayo. Las hojas caen al final de la estación seca.
- Hábitat** : Encontrado en áreas terrestres y en elevaciones rodeadas de pantano (manglar).

Bibliografía consultada: Witsberger (1982)



FIG. 26 Sterculia apetala "castaño" 2/3 Tamaño natural

- Familia** : Leguminosae
- Subfamilia** : Mimosoideae
- Nombre Científico:** *Pithecellobium dulce*
- Nombre Común** : "mangollano"
- Descripción** : Arbol, de aproximadamente 18 metros de altura, con una corteza de color gris claro, con abundantes lenticelas, ranuras a todo lo largo, un poco profundas, y algo muy característico es que en la superficie presenta abundantes espinas en pares.
- Hojas** : Alternas, bipinnadas, de 4 x 1 cm. de forma ovalada, borde liso, pecíolo largo, ápice agudo; el haz es de color verde oscuro, envés es verde claro.
- Frutos** : Son unas vainas rojas, encorvadas de 13 x 1 cm, Angostas entre las semillas color rojizo.
- Semillas** : Color negro, delgada y carnosa en una pulpa blanca
- Hábitat** : Se encuentra en sitios húmedos como orilla del estero y ríos.
- Fenología** : Encontrado con frutos en el mes de octubre.
- Elevaciones** : De 0 a 500 metros sobre el nivel del mar.
- Bibliografía consultada:** Witsberger (1982)



FIG. 27 Pithecellobium dulce "mangollano"
Tamaño natural

- Familia** : Moraceae
- Nombre científico** : *Ficus goldmanii*
- Nombre común** : "amate"
- Descripción** : Arbol de 23 metros aproximadamente, 100 cm de diámetro, desarrolla raíces aéreas en las ramas; la corteza de color gris claro, agrietada ligeramente, arrugada horizontalmente. La yema terminal de 1 a 3 cm de largo, cubierta por 2 escamas (estípulas) finamente pelosas.
- Hojas** : Simples, alternas, pecioladas; lámina gruesa, lampiña de forma elíptica, de 7 a 25 cm de largo y de 4 a 12 cm de ancho; de borde liso. Apice de punta corta, base aguda o redondeada, haz verde lustroso y el envés verde claro.
- Fruto** : Sicono, camoso, redondeado, de 1.5 a 2.5 cm de diámetro, color verde a morado con puntos blancuséos, en pares o solitarios junto a la base de la hoja. Adentro hay muchas semillas diminutas.
- Fenología** : Observado con fruto en agosto.
- Hábitat** : Es un árbol poco común dentro del bosque, encontrado a veces en sitios húmedos, habita más a menudo en los pastos de ganado.
- Distribución** : De México a Panamá.
- Bibliografía consultada**: Writsberger (1982).

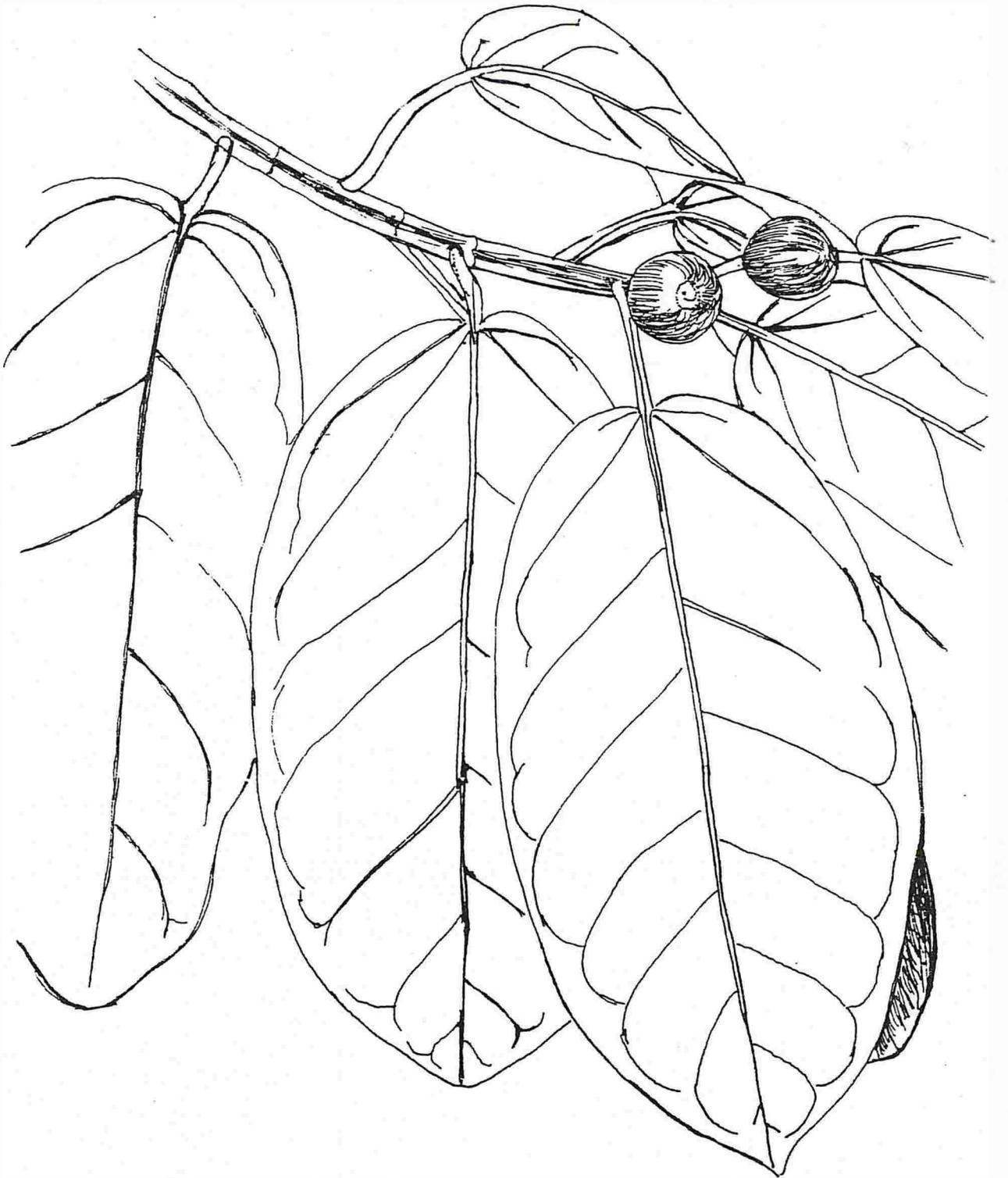


FIGURA 28 "amate negro" Ficus goldmanii
Tamaño natural.

- Familia** : Piperaceae
- Nombre Científico:** *Piper tuberculatum*
- Nombre Común** : "cordoncillo"
- Descripción** : Arbusto de aproximadamente 2.5 metros de altura, con una corteza de color gris, presenta más de un tallo principal; a lo largo de la corteza encontramos lenticelas, así como también en las ramas; además se encuentran unos nudos ensanchados tanto en las ramas como en los tallos.
- Hojas** : Simples, alternas, con lenticelas, de forma ovalada, pecíolo largo, ápice redondeado, así como también la base, tamaño de 8 x 4.5 cm.; el haz es de color verde oscuro lustroso y el envés de color verde pálido con venas levantadas.
- Flores** : Flores agrupadas en espigas, de forma alargada, semejante a cordoncillos, adaptan posición erecta, en los cuales se encuentran arregladas diminutas flores de color verde pálido, en anillos apiñados, cada una está sobre una bractea y tiene de 2 a 4 estambres y el pistilo con ovario y 4 estigmas.
- Frutos** : Drupa redondeada de casi 2 mm de diámetro
- Semilla** : Diminuta dentro del fruto
- Hábitat** : Se encuentra en sitios húmedos cerca de ríos.
- Fenología** : Encontrado con flores durante todo el año.
- Bibliografía consultada:** Withsberger (1982)

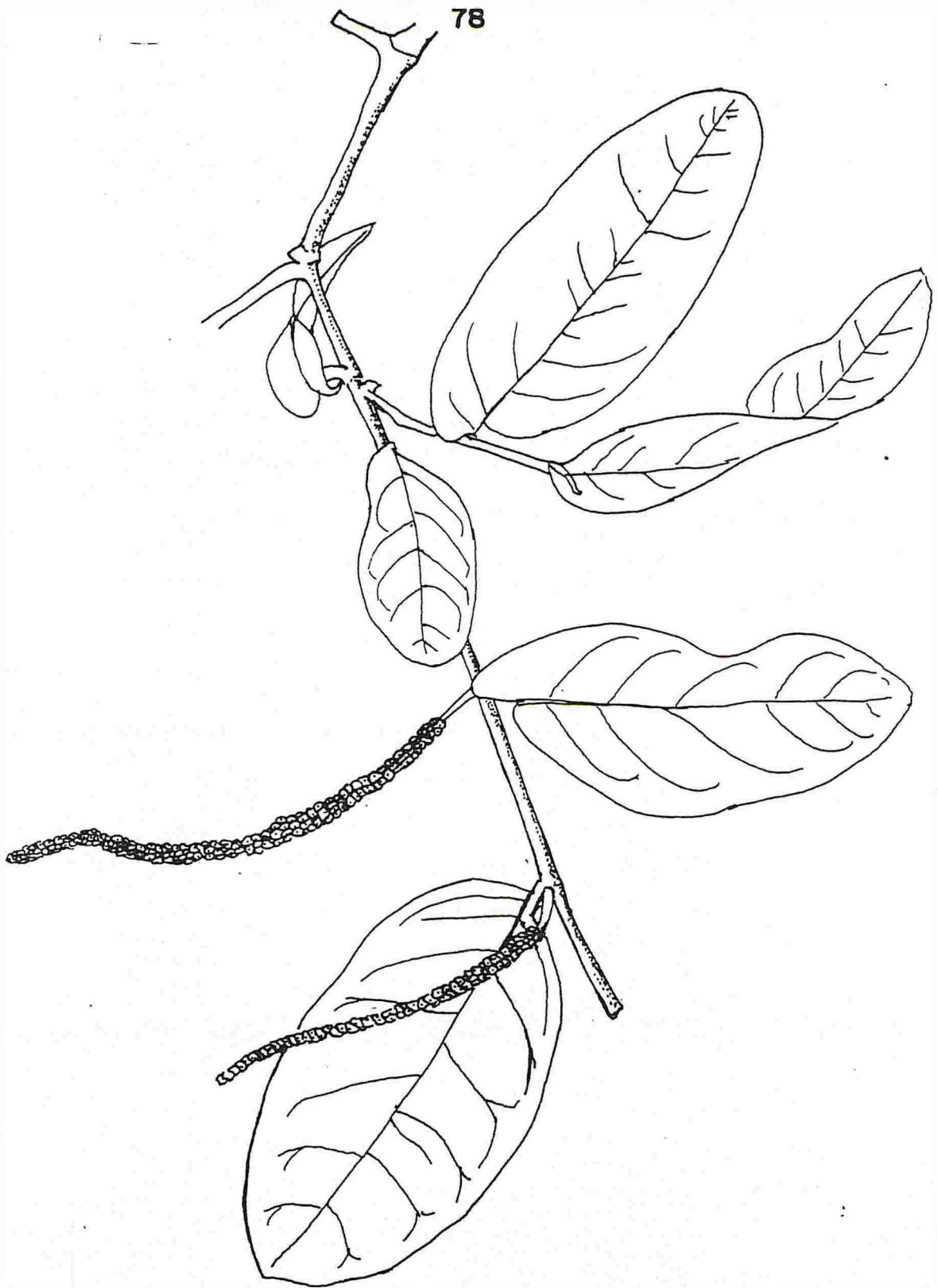


FIGURA 29 Piper tuberculatum "cordoncillo"
3/4 Tamaño natural

- Familia** : Palmaceae
- Nombre científico** : *Bactris subglobosa*
- Nombre común** : "huiscoyol"
- Descripción** : Parte herbácea de la selva, crece en lugares secos o húmedos, a menudo en zonas pantanosas, se encuentra principalmente a 250 mt sobre el nivel del mar a menos.
- Planta delgada, el tronco es una caña, usualmente formando grandes o pequeños matorrales o enramadas, generalmente de 5 mt de altura o menos, tallo de 2.5 a 5 cm de diámetro con grandes y delgadas espinas negras, con espinas abundantes, troncos más viejos casi sin espinas.
- Hojas** : Pinnadas con uniformidad, principalmente de 1 a 15 mt de largo, verde oscuro en el haz y pálido en el envés, palmadas, más o menos decorvadas, peciolo delgado de 40 a 60 cm de largo, color ferruginoso, pubescente con espinas de 2.5 a 7 cm de largo, 40 partes, opuestos o en algunos casos alternos, de 2 a 5 cm de separación y de 25 a 45 cm de largo con pubescencia en el envés.
- Fruto** : Con espata de 20 a 35 cm de largo, densamente espinoso, de 10 a 12 ramas simples; fruto color crema probablemente cambie a púrpura de 3.5 a 4 cm de largo, de 1 a 2.5 cm de grueso, obtuso a redondeado hacia el ápice.
- Flor** : Cáliz persistente, de 8 a 11 mm de largo, endospermo redondeado con fibras negras, de cerca de 3 cm de largo.

Bibliografía consultada: Standley (1962).

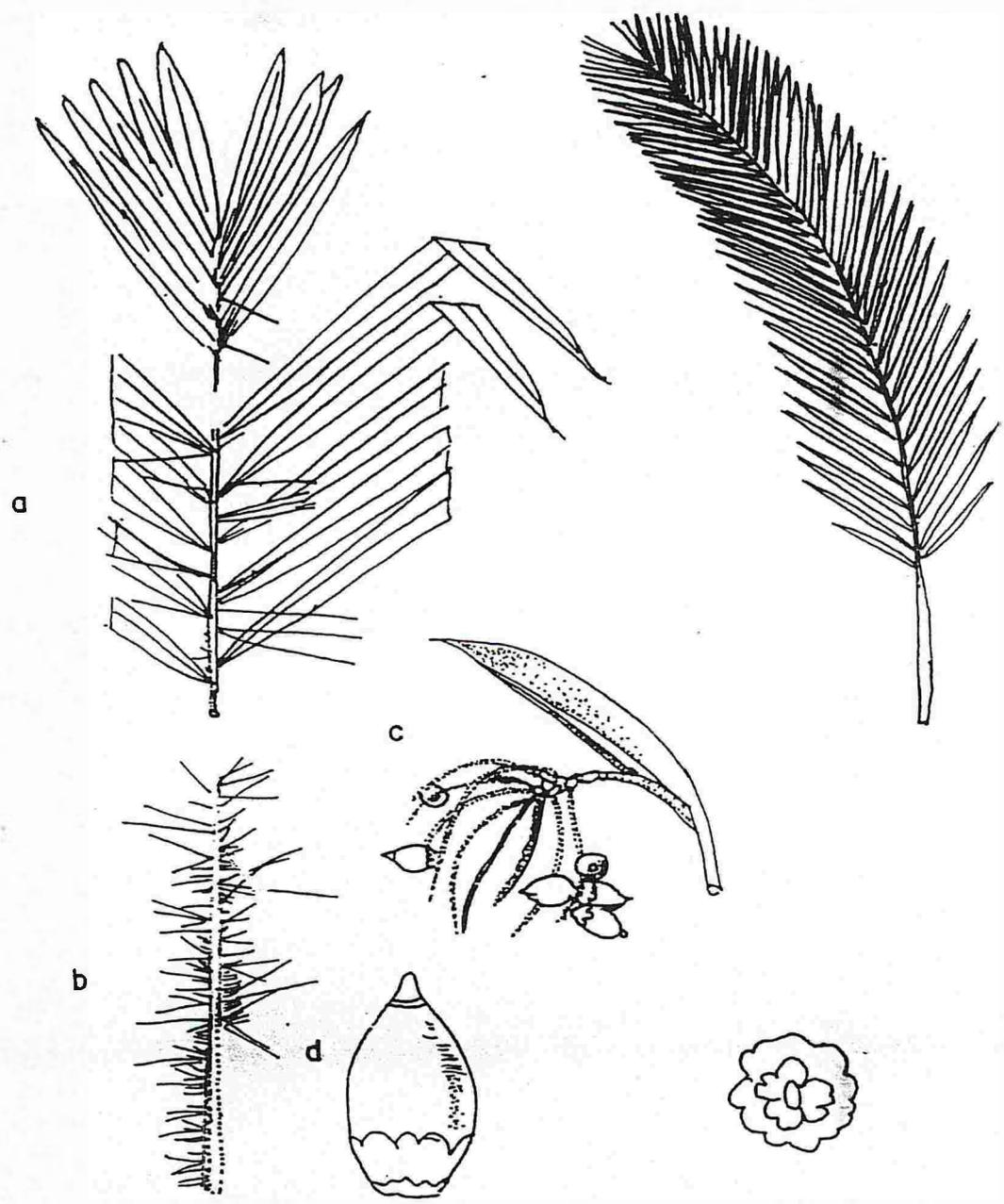


FIG. 30 Bactris subglobosa "huiscoyol" a) hojas b) tallo espinoso c) fruto x 5 veces d) fruto tamaño natural.

DISCUSION

Al analizar los datos relacionados con el clima; Miller (1951) plantea que la distrución de los vegetales está determinada por factores climáticos. Villee (1974), plantea que el número y distribución de las plantas, depende de factores climáticos y edáficos.

Viers (1975), opina que la vegetación, los suelos y todos los componentes del paisaje natural dependen de la influencia del clima.

Con relación a los datos obtenidos de la Estación Metereológica de San Diego, Cuadro No.1 y Figura No.6 sobre el clima del área en estudio, se puede asegurar que la precipitación pluvial es escasa, esto concuerda con Flores (1980), que tipifica a la Selva Baja Caducifolia con un clima Aw que consiste en un clima con época seca larga, y en el cual la mayoría de sus especies pierden las hojas durante los meses más secos (enero y febrero) de la época seca.

Para este tipo de clima, Witsberger (1982) reporta las especies *Bursera simaruba*, *Cochlospermun vitifolium*, *Cedrela odorata*, *Swietenia humilis*, *Tabebuia rosea* como parte de ese tipo de vegetación; las cuales fueron reportadas en el presente estudio formando parte del relicto de selva baja caducifolia de la zona El Amatal.

Por otro lado, Flores (1980) y Witsberger (1982), también plantean que en la comunidad de selva baja caducifolia las temperaturas más altas se dan durante la estación seca, siendo la temperatura media anual superior a los 18° C y las precipitaciones anuales medias de 800 mm; al comparar estos datos con los obtenidos en este estudio (Cuadro No.1 y Figura No.6), se puede observar que no hay concordancia, probablemente se debe a que en la última década se han observado cambios drásticos en el clima a nivel mundial, regional y por lo tanto se manifiesta a nivel local, ya que las temperaturas son muy superiores (26.5° C) a

los 18° C reportados en la década de los ochenta y la precipitación muy inferior (144.8 mm) en promedio durante 17 años a la reportada en la misma década.

Dadas las condiciones climatológicas, varios autores, entre ellos Calderón & Standley (1941); Köver (1945); Lötschart (1955) establecen especies típicas tales como: *Bursera simaruba* ("jiote"); *Cochlospermum vitifolium* ("tecomasuche"); *Guazuma ulmifolia* ("caulote") entre otros, que son reportados también por Ventura Centeno (1980).

Flores (1980), menciona: *Cochlospermum vitifolium* ("tecomasuche"); *Bursera simaruba* ("peine de mice"). Además menciona como ("zorra"); *Enterolobium cyclocarpum* ("conacaste"); *Andira inermis* ("almendro de río"). Witsberger (1982), menciona además: *Cedrela odorata* ("cedro"); *Swietenia humilis* ("caoba"); *Tabebuia rosea* ("maquillishuat").

Al observar el Cuadro No.2 se comprueba la presencia de estas especies en el área de El Amatal tipificada como selva baja caducifolia (Anexo 2).

Dentro del mismo cuadro No.2, se observa la rica composición florística de dicho sector, y se comprueba que a pesar del deterioro generalizado del recurso vegetal, aún es posible encontrar novedades, tal es el caso de los dos nuevos récords para la flora de El Salvador (Figura 8 y 9).

En el Cuadro No.3 y Figura No.7, es posible observar las alturas máximas, mínima y promedio de los árboles inventariados, siendo las máximas de 28, 26, 25, 21 y 20 para *Enterolobium cyclocarpum* (28), *Terminalia oblonga* (26), *Ficus glabrata*, *Cedrela odorata*, *Pithecellobium saman*, *Celba aesculifolia* (25), *Tabebuia rosea* (21), *Xylosma intermedia*, *Andira inermis* y *Ficus goldmanii* (20) datos que concuerdan con Calderón & Standley (1956), quienes reportan como árboles dominantes por altura a las especies *Enterolobium cyclocarpum* ("conacaste"); *Terminalia oblonga* ("volador"); *Sterculia apetala* ("castaño"); *Cassia grandis* ("carao"); *Pithecellobium saman* ("zorra"); *Pseudobombax ellipticum* ("shilo") y además géneros de *Ficus* ("amates"), los cuales son reportados para las riberas del Río Amayo por Ventura Centeno

(1980). Flores (1980), también tipifica a estas especies para la selva mediana subcaducifolia. *Ficus glabrata* ("amate"); *Inga vera* ("pepeto") y *Terminalia oblonga* ("volador"), son reportados por Witsberger como Bosque de Galería.

Otra característica observada en este estudio, es el hecho de que en un sector las especies vegetales botan sus hojas solamente en un porcentaje, observaciones que concuerdan con lo reportado por Flores (1980), quien establece que la Selva Mediana Subcaducifolia se caracteriza por que solamente alrededor del 50% a 75% de los árboles altos pierden las hojas durante el mes más seco de la época sin lluvia (Anexo 3); además se observa que algunas especies vegetales reportadas se pueden encontrar formando ecotonos o zona de transición entre el Bosque Salado y la Selva Baja Caducifolia; tales como *Coccoloba sp*, *Phyllanthus sp* y *Bachtris sp*, lo cual concuerda con Flores (1980) quien reporta especies indeterminadas de *Coccoloba sp*, *Phyllanthus sp* y *Bachtris sp* (Anexo 4).

Dentro del Cuadro No.2, se observan especies propias de bosque salado tales como *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*, lo cual concuerda con Calderón (1978), quien define el manglar como una zona con vegetación, característica de zonas tropicales y representadas por *Rhizophora mangle* L, "mangle rojo", *Avicennia nitida* "istaten", *Avicennia bicolor* "mangle negro", *Laguncularia racemosa* "mangle blanco" y *Conocarpus erectus* "botoncillo". Esta vegetación está sometida a cambios constantes y graduales de marea temperatura del aire y del agua, salinidad, oxígeno disuelto y concentración de nutrientes.

CONCLUSIONES



El clima para el área de El Amatal, San Diego, La Libertad, tanto para El Manglar como para el relicto de Selva Baja Caducifolia y Mediana Subcaducifolia es el tipo Aw.

La vegetación adyacente al bosque salado, corresponde a una Selva Baja Caducifolia y una Selva Mediana Subcaducifolia.

De acuerdo con el Índice de Valor de Importancia, las especies reportadas con mayor valor para el bosque salado son: *Rhizophora mangle* (56.5), *Laguncularia racemosa* (46.1) y *Avicennia germinans* (27.6).

Para la zona de Selva Baja Caducifolia, las especies con mayor Índice de Valor de Importancia son: *Enterolobium cyclocarpum* (27.4), *Cedrela odorata* (18.4) y *Phyllanthus elsiae* (17.3).

El Amatal en San Diego, La Libertad, así como una gran parte del territorio nacional sufren los daños causados por las poblaciones humanas, pero a pesar de esa situación, todavía es posible encontrar nuevos reportes de plantas dentro de la flora salvadoreña, ejemplo de ello son los reportes de *Paspalum arundinaceum*, *Urochloa subquadripara* (Graminae).

Las especies *Piper tuberculatum* y *Ricinus comunis*, representa una sucesión secundaria, que demuestra la acción de la población sobre la vegetación nativa, tanto del manglar como de la zona Selva Baja Subcaducifolia.

RECOMENDACIONES

Continuar estudios en El Amatal, San Diego, La Libertad para monitorear el desarrollo de la vegetación nativa y para que sirvan para enriquecer estudios florísticos del litoral salvadoreño y de esa forma recuperar la riqueza florística de esa parte de El Salvador.

Realizar proyectos de Educación Ambiental, de tal forma que los pobladores aledaños tomen conciencia del daño causado, dentro de esa área natural y al mismo tiempo reconozcan la utilidad que la vegetación de ese lugar les pueda brindar.

Desarrollar un estudio de impacto ambiental dentro de el bosque salado y zona selvática para establecer parámetros para su recuperación total.

BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO MALDONADO, M.G. & M.D. AMAYA. 1994. Descripción de la vegetación arbórea nativa y naturalizada en peligro de extinción de zona caliente del municipio de San Miguel. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador (Tesis de Licenciatura) 268 pp.
- ALVARADO CHACON, L.L., R.A. CARBALLO GONZALEZ & J.M., CONSTANZA CONTANZA. 1997. Regeneración natural forestal de dos cafetales abandonados en El Parque Nacional El Imposible, departamento de Ahuachapán, El Salvador, Centro América. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura). San Salvador, 72 pp.
- BROWNING, D.G. 1975. El Salvador, la tierra y el hombre. Dirección de publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, 482 pp.
- CALDERON, S.G. & D.C. STANDLEY, 1941. Lista preliminar de las plantas de El Salvador. 2da. Edición, Imprenta Nacional, San Salvador, El Salvador, 274 pp.
- CHOUSSY, F. 1978. Flora Salvadoreña. Tomo IV. 2da. Edición. Editorial Universitaria, San Salvador. 100 pp.
- CROWE, H. 1979. Importancia científica económica y cultural de un sistema de pequeñas reservas naturales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 3 (1): 53 – 55.

- CRUZ PEREZ, L.M. 1974. Manual de Laboratorio de Ecología Vegetal. Editorial Universitaria, San Salvador, El Salvador.
- DENYS, J.R. y W.C. BOURNE, 1962. Levantamiento general de Suelos. Dirección General de Recursos Naturales y Renovables, San Salvador. 64 pp.
- DOSTING, H.J. 1948. Ecología Vegetal. Aguilar, S.A. Ediciones, Madrid. 17 – 63 pp.
- FLORES, J.S. 1980. Tipos de Vegetación de El Salvador. Editorial Universitaria. San Salvador. 273 pp.
- GALIANO E. 1985. Las venas abiertas de América Latina. 4ª Edición. Editores México, España, Argentina y Colombia. 480 pp.
- GARCIA RIVAS, J.R. 1997. Vegetación arbórea del pedregal de Las Lajas, refugio de vida silvestre, complejo San Marcelino, Sonsonate, El Salvador. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). San Salvador. 117 pp.
- GUZMAN, D.J. 1980. Especies útiles de la Flora salvadoreña. 4ª Edición. Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación. San Salvador. 1173 pp.
- HOLDRIGE, L.R. y POVEDA, L.S. 1975. Arboles de Costa Rica. Vol. 1, San José Costa Rica. 546 pág.

- HOPKINS, E. & J.C. SHELLAM. 1954. A New Methods for determining the typs of distribution of plants individuals. *Ann. Bot. Lond. N.S.* 18: 213-217.
- IGLESIAS A. & W.C. BOURNE. 1962. Cuadrante de Análisis de suelo. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Sección de suelos de la Dirección General de Investigaciones Agronómicas. San Salvador. 1: 50,000 cuadrante No. 23561, II y IV.
- KOVAR, A.P. 1945. Idea General de la vegetación de El Salvador. *Plant and Plant Science in Latin America*. Edit. Trans Verdoon, Massachuset. U.S.A. Vol. XIV. 56-60.
- LAGOS, J.A. 1983. Compendio de Botánica Sistemática. 3ª Edición. Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación, San Salvador. El Salvador. 318 pp.
- LAÜER. W. 1954. Las formas de vegetación de El Salvador. *Com. Inst. Trop. Inv. Científicos de El Salvador*. No. 2, pp. 41 - 45
- LOPEZ, J.F., G., AGÜERO, A.C. GOMEZ, A. ROCHA RAMIREZ, N. NAVARRETE SALGADO, G. FLORES MARTINEZ, E. KATO MIRANDA, S. SANCHEZ COLONO L.G. ABARCA ARENAS & C.M. BEDIA. 1992. *Manual de Ecología*, 2ª Edición Editorial Trillas, México, pp. 193 - 107.
- LÖTCHER, W. 1955. La vegetación de El Salvador. *Com. Inst. Trop. Inv. Científicas de El Salvador*, pp. 65 - 80
- LUGO A.E., & S.C. SNEDAKER, 1974. The Ecology of Mangroves. *Ann Rev. Ecol. Syst.* P. 39 - 64.

- MALDONADO LOPEZ, A.D. 1988. Caracterización micro climática del manglar de la Zunganera. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). San Salvador, 53 pp.
- MILLER, A. 1951. Climatología. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 376 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Almanaque Salvadoreño. 1998. San Salvador. 100 pág.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1989. Los Bosques Salados, Departamento de Salados, Departamento de Información y Relaciones Públicas. El Salvador, impresión mimeográfica. 24 pp.
- MINISTERIO DE EDUCACION. Programa de Estudios Sociales Séptimo grado. Editorial Santillana, San Salvador. 128 pp.
- PINERO D. 1976. La Distribución de las plantas en el espacio y su importancia en los estudios de ecología vegetal. *Biología* 6 (1 - 4) 19 -25
- PONS. G. 1992. Ecología Salvadoreña. Organo informativo de la Unidad Ecológica. 35 pp.
- QUEZADA ALVARADO, M.L. 1996. Composición florística del Bosque Salado de la Bahía de Jiquilisco, departamento de Usulután. El Salvador. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. 76 pp.
- RAMIREZ BARRERA, M.E. & B.M. NUÑEZ GRANADOS. 1988. Producción del Detrito de *Rhizophora mangle* L., en la Barra de Santiago, El Salvador.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias y Humanidades.
Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). San Salvador. 60 pp.

RIVERA ALBERTO J.J., & CERRATO W.A. 1995. Cuantificación de la
vegetación arbórea del municipio de Guazapa, Departamento de San
Salvador, El Salvador. Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales
y Matemática, Universidad de El Salvador. (Tesis de Licenciatura). San
Salvador. 50 pp.

ROSALES V.M., R. VILANOVA & J.S. FLORES. 1973. Guía para el estudio de
vegetación y suelos. Editorial Universitaria. Universidad de El Salvador,
Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador. 65 pp.

ROSALES, V.M. & C.H. SALAZAR. 1976. Análisis cuantitativo de la vegetación
arbórea del Cerro Verde. Boletín No.8, Departamento de Biología,
Universidad de El Salvador. 50 pp.

STANDLEY & STEYERMARK. 1949. Flora of Guatemala, editorial Fieldiana
Botany, volumen 24, part V, Chicago Natural History Museum. pp. 145

STANDLEY & STEYERMARK. 1958. Flora of Guatemala, editorial Fieldiana
Botany, volumen 24, part V, Chicago Natural History Museum, página 100.

STANDLEY & WILLIAMS, 1962. Flora of Guatemala, Editorial Fieldiana Botany,
volumen 24, part VII, Chicago Natural History Museum, pág. 266.

SWALLEN, R. 1955. Flora of Guatemala, Grasses of Guatemala. Editorial
Fieldiana Botany, volumen 24, parte II, Chicago Natural History Museum,
pág. 183.

- VEGAS – VELEZ M. 1971. Introducción a la Ecología de Bentos Marino. Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico. Organización de los Estados Americanos (OEA). Monografía No. 9. Pág. 91.
- VENTURA CENTENO N.E. 1980. Análisis de la distribución y dominancia de la vegetación arbórea del Parque Nacional Walter Thilo Deininger. Facultad de Ciencias y Humanidades, Departamento de Biología, Universidad de El Salvador (Tesis de Licenciatura). 58 pp.
- VIERS G. 1975. Climatología. Oikos–Tau, S.A. Ediciones Barcelona 309 pp.
- VILLEE C.A. 1974. Biología. Editorial Interamericana 7ª Edición. México 779 pp.
- WEYLS, R. 1954. Estudios Litrogrénicos en los manglares de la Costa del Pacífico. Com. Inst. Trop. Inv. Científicas. Vol. IV. San Salvador, 146 pp.
- WITSBERGER, D.D. CURREN & E. ARCHER. 1982. Árboles del Parque Deininger. Dirección de Publicaciones. Ministerio de Educación. 336 pp.



A N E X O S

COLECTOR/ FECHA

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CASERÍO	ALTITUD	
ÁREA ESPECIAL	DETALLE PARA LA LOCALIZACIÓN			
				COORDENADAS
NOMBRE COMÚN:				
DETALLE ECOLÓGICO/ HÁBITAT:				
DESCRIPCIÓN (FORMA DE VIDA, FORMA Y MEDIDAS TOTALES, COLORES, ETC.):				
NOTAS SOBRE USOS LOCALES:				

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	IDENTIFICADO POR:	INSTITUCION	FECHA

ANEXO N° 1 Hoja de campo utilizada para la toma de datos de las especies vegetales colectadas en la reserva natural, El Amatal, San Diego, La Libertad.



ANEXO 2 Aspecto de la Selva Baja Caducifolia, foto superior *Bursera simaruba* ("jote"), foto inferior *Cochlospermum vitifolium* ("tecomasuche").



ANEXO 3 Panorámica general de la Selva Mediana Subcaducifolia en El Amatal.



ANEXO 4 Especies vegetales de la zona de transición o ecotonal, foto superior *Caesalpinia crista* ("avellana"), foto inferior *Phyllanthus elsiae* ("pimiento").