

Tes 01000184312



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES-IZTACALA



BIBLIOTECA  
CENTRO DE ECOLOGIA

**ESTUDIO DE LA VEGETACION ACUATICA VASCULAR  
DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR-DELTAICO  
DEL RIO PALIZADA, EN EL ESTADO DE CAMPECHE**

**TESIS**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**BIOLOGO**  
PRESENTA

**DANIEL OCAÑA NAVA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES-IZTACALA**

**ESTUDIO DE LA VEGETACION ACUATICA VASCULAR  
DEL SISTEMA FLUVIO-LAGUNAR-DELTAICO  
DEL RIO PALIZADA, EN EL ESTADO DE CAMPECHE**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
BIOLOGO  
PRESENTA**

**DANIEL OCAÑA NAVA**

**MEXICO, D.F.**

**1992**

MARTHA D. SAI  
COORDINADORA DE LA CARR  
DE BIODIVERSIDAD  
1998

1998

110 000 La Vallisneria 1998

1998

Dibujo de la portada

*Vallisneria americana* Michaux (hidrófita enraizada sumergida)

autora Elvia Esparza A.

Tomado de: Lot Helgueras, A. 1991. "Vegetación y flora vascular acuática del estado de Veracruz". Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM. 226 p.

---

Diseño de la portada

Felipe Villegas M.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Los Reyes Iztacala, a 20 de junio de 1992

APROBACION DE TESIS

M.en C. MARTHA O. SALCEDO ALVAREZ  
COORDINADOR DE LA CARRERA  
DE BIOLOGIA,  
P R E S E N T E .

Por medio de la presente manifestamos a usted que como Miembros de la Comisión Dictaminadora del trabajo de tesis del Pasante de Biología: DANIEL OCAÑA NAVA

titulado: "Estudio de la vegetación acuática vascular del sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada, en el Estado de Campeche".

para obtener el grado de Licenciatura, después de haber sido cuidadosamente revisado y realizadas las correcciones que se consideraron pertinentes, declaramos nuestra aprobación del trabajo escrito, ya que reúne las características, calidad y decoro académico del título al que aspira.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

DR. ANTONIO LOT HELGUERAS

BIOL. MA. GUADALUPE OLIVA MARTINEZ

BIOL. SILVIA AGUILAR RODRIGUEZ

M.en C. CARLOS E. ROJAS ZENTENO

BIOL. J. DANIEL TEJERO DIEZ

(Nombre completo)

*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*  
*[Firma]*

(Firma)

## DEDICATORIA

### A mis padres

Luis y Esperanza por su amor, cariño, apoyo y comprensión y particularmente por su paciencia. Por que me lo han dado todo, la vida, un hogar sólido y estable y, un excelente ejemplo. Por haberme permitido estudiar esta hermosa carrera.

### A mis hermanos

Luis, Mayra y Yazmín por su amor, por ser unos excelentes hermanos.

### A una gran mujer, Adelaida

Por su amor, comprensión y apoyo.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Antonio Lot Helgueras, director del presente trabajo, por haberme dado la oportunidad de pertenecer y ser parte de su grupo de trabajo, por brindarme su amistad y apoyo en todos sentidos y por sus oportunos comentarios y observaciones.

Al M. en C. Carlos E. Rojas Zenteno y a los Biólogos Ma. Guadalupe Oliva Martínez, Silvia Aguilar Rodríguez y Daniel Tejero Díez, quienes formaron parte de la Comisión Dictaminadora del trabajo de tesis, aportando sus valiosas observaciones y sugerencias para la mejora del mismo.

A los M. en C. Francisco Vera Herrera y José Luis Rojas Galavis por su constante apoyo y motivación.

Al M. en C. Alejandro Novelo Retana por su amistad, enseñanzas en el campo y laboratorio.

Al M. en C. José Pedro Ramírez García Armora por su constante interés en mi persona y en mi trabajo, por su ayuda persistente y por sus enseñanzas en el laboratorio y el campo.

Muy especialmente al Biól. Carlos Coronado Molina por su compañía y ayuda en el trabajo de campo, por que sin ellas y su amistad no hubiese sido posible la realización de este trabajo. De igual manera para el Biól. Hernán Alvarez Guillén.

A los señores Diego Hernández y Armando Ortega, y a sus esposas Myrna y Lupita, respectivamente, por las facilidades otorgadas durante mis estancias en la Estación de Biología "El Carmen". Por haber hecho más gratos mis viajes.

Al dibujante y amigo Felipe Villegas Márquez por su trabajo artístico y por su constante ayuda.

A mis compañeras de laboratorio Biól. Martha Olvera G. y Pas. de Biól. Diana T. Segura Z., y Carmen Ramírez.

Finalmente, a todas aquellas personas que en algo contribuyeron a la conclusión del presente trabajo.

## CONTENIDO

	Páginas
Dedicatoria	i
Agradecimientos	ii
Prólogo	5
Resumen	6
Introducción	7
Antecedentes	9
Objetivos	12
Descripción del Area de Estudio	13
Localización	13
Clima	13
Geología	16
Edafología	16
Hidrografía	19
Vegetación	19
Metodología	22
Resultados	26
I. Hidrófitas enraizadas emergentes	26
Tular de <i>Typha domingensis</i>	26
Carrizal de <i>Phragmites australis</i>	29
Comunidad de <i>Typha-Phragmites</i>	30
Popal de <i>Thalia-Pontederia-Sagittaria</i>	32
Comunidad de <i>Nelumbo lutea</i>	33
II. Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes	34
Comunidad de <i>Nymphaea ampla</i>	34
III. Hidrófitas enraizadas sumergidas	35
Comunidad de <i>Vallisneria americana</i>	35
IV. Hidrófitas libremente flotadoras	36

Comunidad de <i>Eichhornia crassipes</i>	36
Comunidad de <i>Ceratophyllum demersum</i>	37
Comunidad de <i>Utricularia</i>	38
V. Matorral espinoso inundable	38
Zarzal de <i>Mimosa pigra</i>	38
VI. Bosque perennifolio ripario	39
Comunidad de <i>Salix chilensis</i>	40
VII. Selva mediana riparia	40
VIII. Selva baja inundable	42
Comunidad de <i>Annona glabra</i>	42
IX. Palmar inundable	43
Tasistal de <i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	43
X. Manglar	44
Discusión general	56
Lista de especies	63
Literatura citada	71

## PROLOGO

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de la flora acuática vascular del estado de Campeche, particularmente para la región del río Palizada y las lagunas el Vapor, del Este y San Francisco, así como de las comunidades donde éstas se desarrollan. Este trabajo forma parte de una serie de estudios realizados en esta región y que son encabezados por los M. en C. Francisco Vera H. y José Luis Rojas G. del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

Se presenta una descripción de las comunidades reconocidas por el autor, así como un mapa de la distribución temporal generalizada de las mismas. Al mismo tiempo contiene una lista de las especies recolectadas que se presentan en esta zona.

## RESUMEN

Las comunidades vegetales ligadas al medio acuático son muy variadas, muchas de ellas difíciles de estudiar y aún de describir. Son los pantanos uno de los hábitats que soportan una gran cantidad y variedad de plantas acuáticas vasculares. Amplias descripciones de comunidades ligadas al medio acuático han sido realizadas por: Orozco-Segovia y Lot (1976), para el sureste de Veracruz; Lot *et al.* (1978), para la región de Nacajuca en Tabasco; Lot *et al.* (1980), para los estados de Quintana Roo y Yucatán; Gutiérrez (1985), para la región de Nevería en Veracruz; y Lot y Novelo (1990), para las comunidades leñosas de México.

Conocer florísticamente el área de estudio y así contribuir al conocimiento de la flora acuática del estado de Campeche, determinar y describir los diferentes tipos de comunidades vegetales y establecer, por medio de un mapa de vegetación, las diferentes comunidades vegetales y su distribución temporal generalizada, fueron los objetivos del presente trabajo.

Se obtuvieron un total de 135 especies, las cuales se agrupan en 104 géneros y 59 familias. Encontrando que 17 especies pertenecen a 12 familias de plantas estrictamente acuáticas. Las familias mejor representadas, en orden del número de especies, fueron: Leguminosae con 17; Cyperaceae con 12; Gramineae con 10; Orchidaceae y Convolvulaceae con 7; y Combretaceae y Compositae con 5.

Por otra parte, se determinaron y describieron un total de 18 comunidades vegetales, 10 de las cuales son herbáceas, 1 arbustiva y 7 arbóreas. Las comunidades de herbáceas más importantes por su extensión y riqueza florística, fueron las formadas por *Typha domingensis*, *Phragmites australis* y *Vallisneria spiralis*, mientras que las comunidades leñosas más importantes fueron las formadas por el manglar.

## INTRODUCCION

La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto de las especies que cohabitan en un espacio continuo. Refleja el clima, la naturaleza del suelo, la disponibilidad de agua y nutrimentos, así como los factores antropológicos y bióticos. A su vez, la vegetación modifica algunos de los factores del ambiente.

Dadas las numerosas combinaciones posibles entre los diferentes eslabones de los factores ambientales y de los posibles conjuntos de las especies vegetales, se podría pensar que la vegetación tiene infinitas formas de expresión.

Si bien los tipos de vegetación que se repiten en distintas zonas y situaciones son en cierta forma similares, no existen dos espacios ocupados por comunidades idénticas. Esto se debe, en parte, al hecho de que la composición florística varía continuamente (Matteucci y Colma, 1982).

Las comunidades vegetales ligadas al medio acuático son muy variadas, muchas de ellas difíciles de estudiar y aún de describir pues a menudo se presentan en forma dispersa, mal definida y ocupan superficies limitadas (Rzedowski, 1986).

La vegetación acuática se puede encontrar en diferentes hábitats. De acuerdo a Sculthorpe (1967), dichos hábitats se pueden dividir en cuatro grupos principales: a) aguas dulces sin movimiento como lagos, reservorios, estanques, campos inundados, pantanos y, también canales y diques donde la corriente es insignificante; b) aguas dulces con corrientes como los manantiales, arroyos, ríos, canales de irrigación y brazos de ríos; c) aguas salobres como los estuarios, lagunas costeras, mares epicontinentales y, lagos sobre depósitos salinos y en regiones áridas; y d) aguas costeras salinas como las costas de océanos, bahías, arrecifes y ensenadas protegidas.

Los hábitats pertenecientes al primer grupo, son sin duda alguna los que soportan una mayor cantidad y variedad de plantas acuáticas vasculares y, quizás los más interesantes por su dinámica sean los pantanos. El pantano se caracteriza por presentar

una vegetación desde medio metro hasta varios metros por arriba del nivel medio del agua, donde el nivel medio del agua tiene un rango de variación, en su profundidad, desde unos pocos centímetros hasta varios metros. Tienen un cierto flujo de nutrimentos aportado por aguas subterráneas, por flujo superficial, por precipitación directa y por intercambio de gases. Comportándose así, como un complejo sistema hidrológico, químico y bioquímico que puede transformar varios elementos en compuestos, que pueden mejorar la calidad o tener un efecto de deterioro (Lee, *et al.*, 1975).

Así también, los pantanos son tierras inundables de variación estacional donde predominan los procesos de descomposición; son áreas de protección de innumerables organismos (invertebrados, batracios, reptiles, peces, etcétera) y lugar de anidamiento y reposo para muchas aves. Lo cual indica que estas áreas juegan un papel primordial como un depósito regulador de energía (Contreras, 1986).

Por lo que, estas zonas constituyen ecosistemas que juegan un papel importante en la economía y reserva del agua y, en la protección y florecimiento de una diversidad florística y faunística que representa una serie de recursos naturales (Orozco-Segovia y Lot, 1976).

Aunado a todo lo anterior, tenemos que los sistemas limnológicos fuertemente influenciados por procesos aluviales, como es el caso del sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada, son muy dinámicos, donde se forman deltas, lagos, lagunas y pantanos, cubiertos todos ellos por vegetación. Este a su vez, forma parte de un complejo sistema limnológico dominado por el río Usumacinta, el cual es parte de los comúnmente llamados pantanos de Tabasco y Campeche.

El estudio de áreas pantanosas, desde el punto de vista florístico, faunístico y ecológico, es aún escaso en nuestro país. Por tal razón, es necesario continuar una serie de análisis en dichas áreas que nos permitan conocer primero, su composición y posteriormente su dinámica, para que en un futuro se lleve a cabo un manejo y utilización adecuado de las mismas. Considerando que contamos con la zona pantanosa más importante de Mesoamérica -Delta Grijalva-Usumacinta- (Lot y Novelo, 1987), es preciso

reforzar una serie de investigaciones que nos conduzcan a generar el conocimiento adecuado de su flora y fauna, en este caso en particular de la flora y, ulteriormente de su interacción con el ambiente circundante, antes de que sea convertida en una región de cultivo o en potreros.

## ANTECEDENTES

La información generada en relación al conocimiento de la vegetación acuática, su descripción y clasificación, es escasa en el país en comparación a la existente para las comunidades terrestres, o bien, la generada para la vegetación acuática de los Estados Unidos y otros países del hemisferio norte. Sin embargo, se cuenta en la actualidad con información que nos permite tener una base de donde partir para continuar generando un mayor conocimiento de las comunidades vegetales que crecen en medios acuáticos. Así, contamos con las siguientes contribuciones generadas por diferentes autores.

Entre las primeras contribuciones que nos permitieron tener un panorama general de las comunidades vegetales existentes en el país, están las realizadas por: Miranda y Hernández X. (1963), en el que reconocen y describen treinta y dos tipos de vegetación, siendo de particular interés los palmares, los popales y los manglares; Gómez-Pompa (1965), describe los principales tipos de vegetación de México y algunas de sus asociaciones y especies características, en donde mencionan, entre otras, a las selvas bajas o medianas subperennifolias de bajos inundables y a los palmares; y Rzedowski (1986), describe ampliamente, en un capítulo de su obra, la vegetación acuática y subacuática, haciendo especial referencia al manglar, popal, tular, carrizal, vegetación flotante y vegetación sumergida.

Por otra parte, y en respuesta a la necesidad de conocer y describir con mayor precisión las comunidades vegetales a un nivel regional, surgen un sin fin de trabajos descriptivos, que en su mayoría fueron encaminados hacia las comunidades terrestres,

entre los que en ocasiones se hace mención de las comunidades acuáticas, así por ejemplo, tenemos los desarrollados por: Vázquez-Yanez (1971), para la Laguna de Mandinga donde describe nueve tipos de comunidades vegetales, de las cuales tres, se desarrollan en ambientes acuáticos; y Novelo (1978), describe ocho tipos de comunidades para la Estación Biológica El Morro de la Mancha, Veracruz, donde menciona entre otras al manglar, la selva baja perennifolia inundable, el tular y el ceibadal.

Hablando ya de trabajos enfocados al estudio de las comunidades ligadas al medio acuático, tenemos los trabajos desarrollados por: Orozco-Segovia y Lot (1976), trabajaron en las zonas inundables del sureste de Veracruz, elaborando un inventario florístico y realizando una investigación de la estructura y composición de las comunidades vegetales, llegando con ello a la identificación de siete tipos de comunidades de las cuales proporcionan una amplia descripción. Lot *et al.* (1978), contribuyeron con su trabajo a un reconocimiento preliminar de la vegetación acuática de la región de Nacajuca en Tabasco, proporcionando una detallada descripción de las asociaciones vegetales, un listado florístico preliminar del estado, así como la elaboración de una tabla de usos de las especies vegetales. Lot *et al.* (1980), en los estados de Quintana Roo y Yucatán, coadyuvaron al conocimiento de la vegetación de los sistemas acuáticos tropicales, en el cual conjuntan a las comunidades vegetales en dos grandes grupos -agrupaciones arbóreas y agrupaciones herbáceas- y posteriormente realizan una descripción de los tipos de vegetación y asociaciones encontradas. Gutiérrez (1985), llevó a cabo la descripción de la vegetación de la zona inundable de Nevería en Veracruz, basándose para su descripción en las características fisonómicas de cada agrupación y en la clasificación de las mismas, en los sistemas de Sculthorpe, para las comunidades de hidrófitas y de Miranda y Hernández X., para las comunidades leñosas. Lot y Novelo (1990), describieron ampliamente los tipos de vegetación (siete en total) que conforman los bosques y selvas de tierras húmedas en México, desarrollando una nueva nomenclatura que pretende especificar mejor la comunidad vegetal de la que se habla. Su trabajo se centra principalmente en los estados de Veracruz, Tabasco y Campeche.

Finalmente, se tiene información generada para el estado de Campeche con respecto a su flora y vegetación. Matuda en 1942 efectuó un recorrido por el oriente de Tabasco y áreas adyacentes, colectando plantas y tocando varios puntos en el estado, siendo particularmente importante el recorrido por el río Palizada y la Laguna el Vapor (Lundell, 1942). Vázquez Soto (1963) realizó un extenso trabajo en el que clasificó las masas forestales del estado con base a su estructura, composición y aprovechamiento maderable, proporcionando así un mapa de la vegetación del mismo. Miranda (1964), estudió la vegetación de la Península Yucateca describiendo detalladamente sus tipos de vegetación y asociaciones, siendo especialmente importantes las asociaciones de *Pachira aquatica* y *Cameraria-Haematoxilon-Metopium*, y los tipos de vegetación chechenal de *Metopium*, chechenal de *Cameraria*, tintal, tasistal, carrizal, sibal, tular, popal y manglar. Coll de Hurtado (1975) realizó un estudio de los recursos naturales del suroeste del estado, describiendo y mapeando las comunidades vegetales, además de mencionar su posible aprovechamiento. Duever y Sprunt (1978), hicieron un análisis del ecosistema del Delta del Usumacinta, en el que se abarca parte del noroeste del estado, describiendo la estructura y composición florística de los tipos de vegetación ahí encontrados. Rico-Gray (1982), estudió los Petenes de la zona costera inundable del noroeste del estado, describiéndolos como agrupaciones circulares de dimensiones variables y poblaciones vegetales diferentes, específicamente acuáticas, destacando los manglares y las selvas bajas inundables, entre otras. Sosa *et al.* (1985), elaboraron un listado florístico con su sinonimia maya de la Península de Yucatán, donde también abarcan el estado de Campeche: éste trabajo representa el primer listado florístico para el estado. West *et al.* (1985) efectuaron un trabajo muy completo de las tierras bajas del estado de Tabasco y porciones de Campeche y Chiapas, logrando una descripción muy completa de la vegetación, así como su distribución y mapeo a través de la zona de estudio. Day *et al.* (1987) realizaron un trabajo ecológico en dos sitios de manglar, en el que determinaron su productividad y composición, ubicándose los sitios, uno en Estero Pargo en Isla del Carmen y el otro en Boca Chica en la desembocadura del río Palizada. Por último, Vera

*et al.* (1987), trabajaron en la región fluvio-deltáica del río Palizada, mencionando brevemente la presencia de ciertas comunidades vegetales acuáticas, siendo su objetivo principal el estudio de las comunidades de peces, la producción de biomasa de la vegetación sumergida y el establecimiento de las características fisicoquímicas de las aguas y los sedimentos de la región.

A pesar de la información generada con respecto a la vegetación del estado de Campeche, es poco lo que se conoce de su vegetación acuática, y aún menos lo que se sabe de la que forma parte del paisaje del área en particular bajo estudio.

## OBJETIVOS

Como se mencionó anteriormente, es imprescindible el continuar una serie de investigaciones básicas, las cuales nos conduzcan al entendimiento del arreglo e interrelación de la vegetación en las zonas pantanosas. Por tal motivo los objetivos de este trabajo son:

a) Conocer florísticamente el área de estudio y así contribuir al conocimiento de la flora acuática vascular del estado de Campeche.

b) Determinar y describir los diferentes tipos de comunidades vegetales, con base al sistema de formas de vida de Sculthorpe (1967), a la clasificación de los tipos de vegetación de México por Miranda y Hernández X. (1963) y al sistema de clasificación de la vegetación arbórea inundable de México por Lot y Novelo (1990).

c) Establecer, por medio de un mapa de vegetación, las diferentes comunidades vegetales y su distribución temporal generalizada.

## DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

### LOCALIZACION

El sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada se encuentra ubicado en la porción suroeste de la Laguna de Términos, frente a la Sonda de Campeche, entre los  $18^{\circ}19'13''$  y los  $18^{\circ}29'4''$  de latitud N y entre los  $91^{\circ}44'36''$  y los  $91^{\circ}51'31''$  de longitud O. Queda comprendida entre dos municipios, el de El Carmen y el de Palizada, a una distancia aproximada de 20 km al sur de Ciudad del Carmen (fig. 1). La única vía de acceso hacia el sistema es por agua, ya sea partiendo del poblado de Palizada a través del río del mismo nombre en dirección a Cd. del Carmen, o bien, partiendo de ésta última con dirección hacia el poblado de Palizada a través de la Laguna de Términos.

### CLIMA

De acuerdo a los datos de la estación meteorológica de Palizada (García, 1981), el tipo de clima que se presenta en el área de estudio es el Amw<sup>(i)</sup>g, es decir, cálido húmedo isotermal con lluvias en verano y con una marcha de la temperatura de tipo ganges. La temperatura promedio anual es de  $27.1^{\circ}\text{C}$  con el mes más frío en enero ( $23.9^{\circ}\text{C}$ ) y, mayo y junio como los meses más calientes ( $29.3^{\circ}\text{C}$ ). La precipitación total es de 1985.5 mm, con el mes más seco en marzo (39.7 mm) y el más lluvioso en septiembre (335.7 mm). En esta región se presentan tres épocas asociadas a condiciones climatológicas específicas: de junio a septiembre lluvias; de octubre a marzo nortes (vientos de invierno); y de febrero a mayo secas. Los vientos dominantes tienen una dirección NE y SE, dependiendo de la época, sin embargo durante el invierno se presentan los denominados nortes con vientos provenientes del NE. Estos nortes son la causa principal de las lluvias esporádicas que tienen lugar de noviembre a enero (fig. 2).

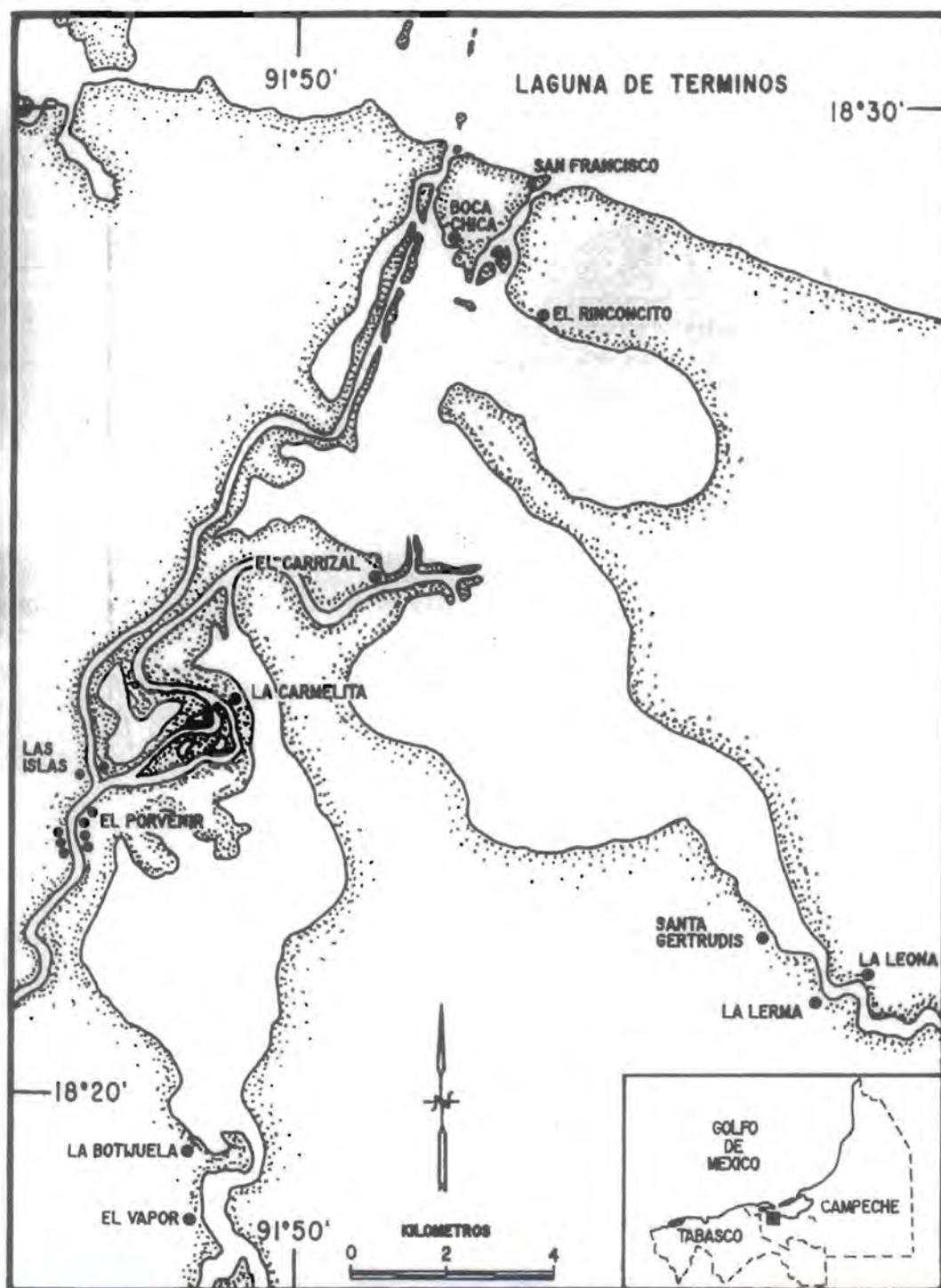


Figura 1. Mapa que muestra la ubicación geográfica del área de estudio.

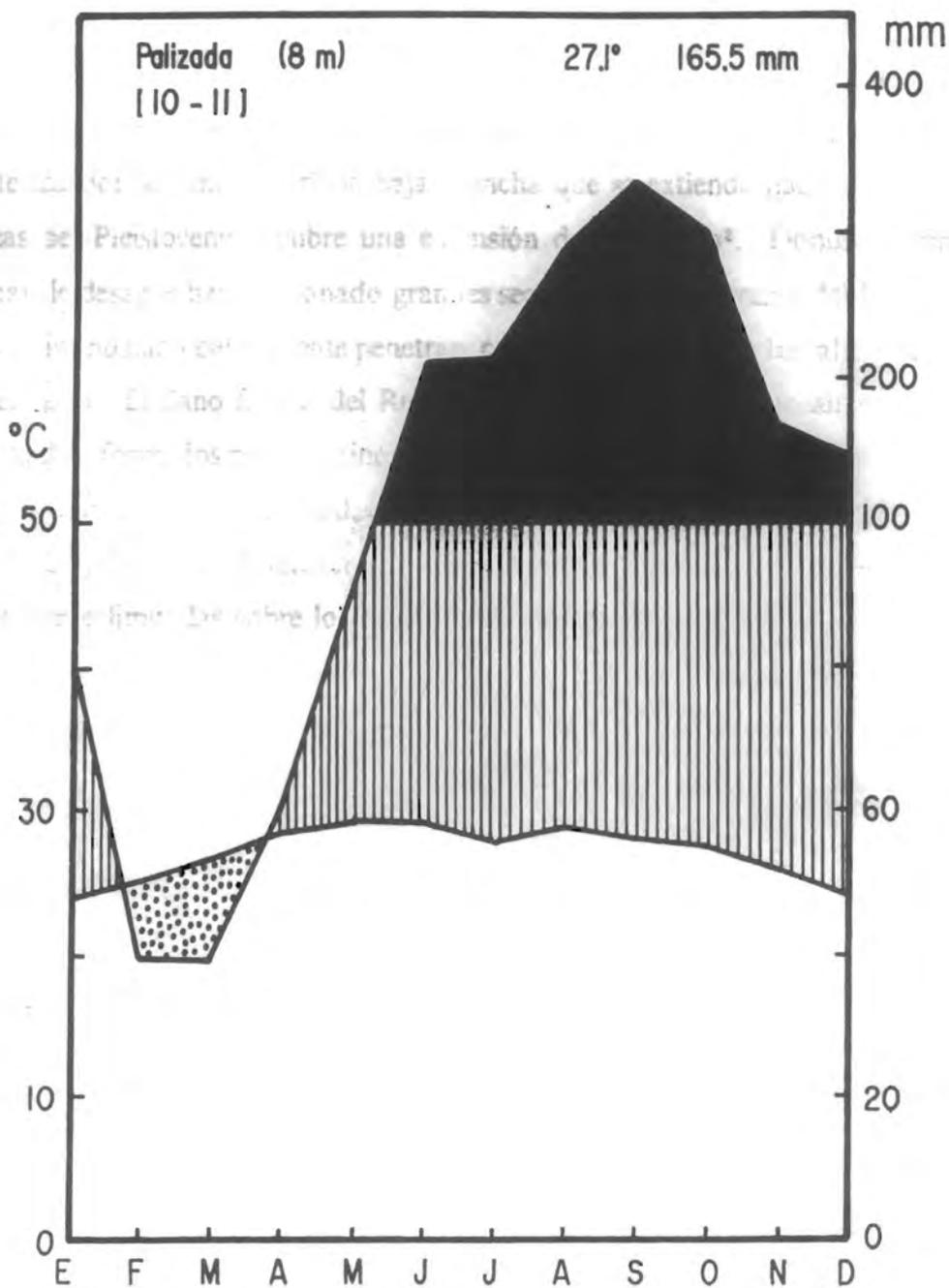


Figura 2. Climograma del área de estudio basado en los datos obtenidos por la estación meteorológica de Palizada.

## GEOLOGIA

El área de estudio se encuentra enclavada en la región del Delta del Usumacinta el cual, de acuerdo a West *et al.* (1985), consiste de tres sistemas morfogénicos. Estos se definen, como las terrazas fluviales del Pleistoceno, el llano fluvial del Reciente y el llano costero del Reciente. Es en el sistema llano fluvial del Reciente donde se localiza el área de estudio (fig. 3). Dicho sistema es aluvial por su origen y cuaternario por su edad y se caracteriza por ser una superficie baja y ancha que se extiende hacia el mar desde las terrazas del Pleistoceno y cubre una extensión de 16035 km<sup>2</sup>. Donde los principales sistemas de desagüe han erosionado grandes secciones de las terrazas del Pleistoceno, los llanos de inundación del Reciente penetran, corriente arriba, hacia las faldas de las colinas del Terciario. El llano fluvial del Reciente está constituido casi totalmente por deltas entrelazados, formados por los principales sistemas de los ríos. Aproximadamente el 70% del plano aluvial, en la actualidad, está sujeto a las inundaciones por los dos más grandes ríos, el Grijalva y el Usumacinta. Los sistemas fluviales restantes riegan áreas relativamente limitadas sobre los costados de los dos deltas mayores.

## EDAFOLOGIA

En la zona de trabajo se presentan dos tipos de suelos (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1985), que de acuerdo a la Secretaría de Programación y Presupuesto (1981), se clasifican de la siguiente manera:

A. Solanchak gléyico más Gleysol éútrico fuertemente sódico de textura gruesa, siendo el tipo dominante el Solanchak gléyico.

B. Gleysol mólico más Gleysol vértico de textura fina, siendo el tipo dominante el primero.

Los suelos del género Solanchak (del ruso *sol*: sal, literalmente suelos salinos) se presentan en zonas de diversos climas, en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos en las

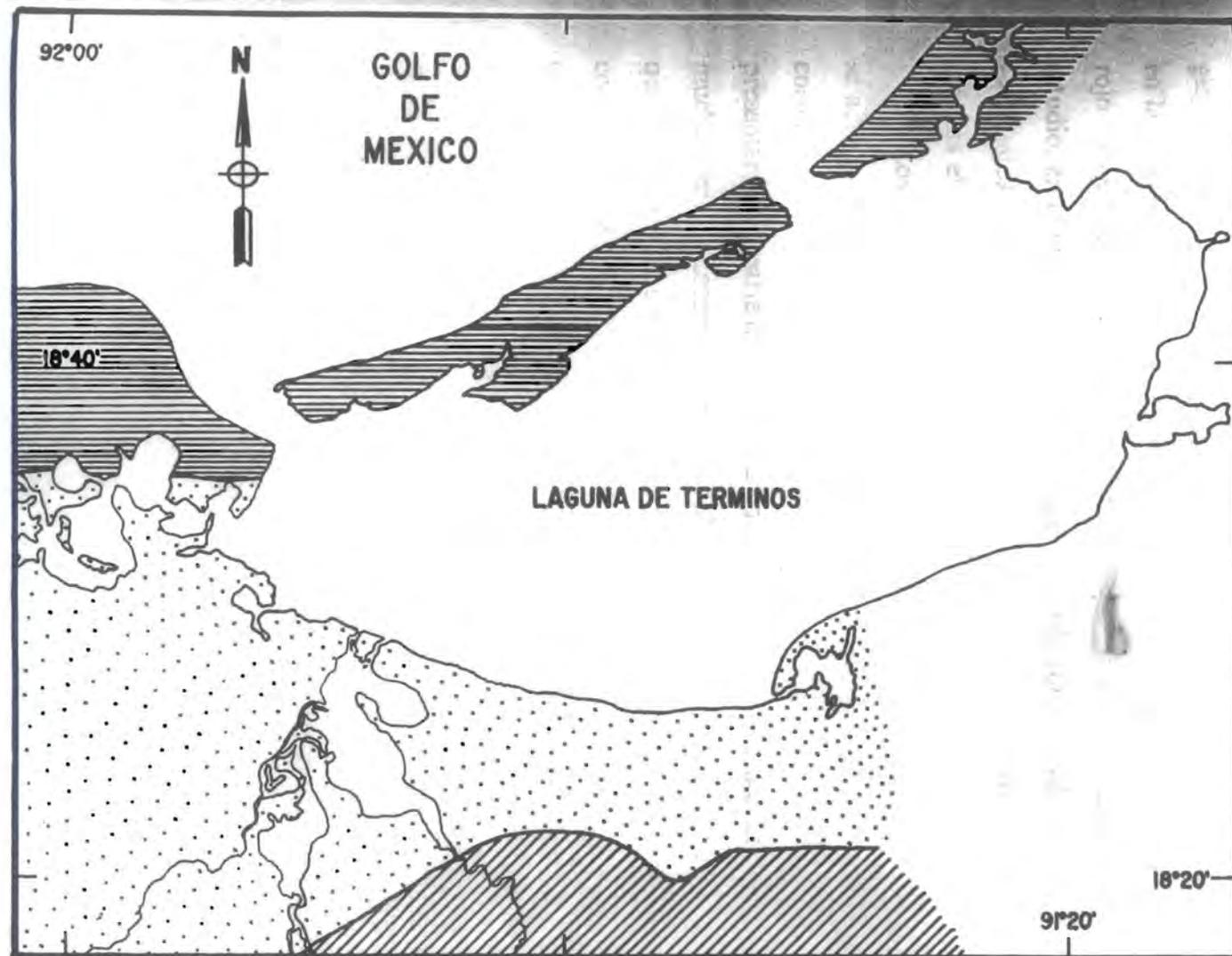


Figura 3. Sistemas morfogénicos: terrazas fluviales del Pleistoceno (////); llano fluvial del Reciente (:::); y llano costero del Reciente (≡). Modificado de West *et al.* (1985).

zonas secas. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en alguna parte del suelo, o en todo él. Su vegetación cuando la hay, está formada por pastizales o por algunas plantas que toleran el exceso de sal. Algunos de estos suelos se utilizan como salinas. Los Solanchak son suelos con poca susceptibilidad a la erosión. La variedad gléyico (del ruso **gley**: suelo pantanoso) son suelos que presentan una capa en el subsuelo en la que se estanca el agua. Esta es gris o azulosa y al exponerse al aire se mancha de rojo. Este tipo de suelo se encuentra principalmente distribuido, dentro de la zona de estudio, en la parte N y NO, en la zona conocida como canal de Boca Chica y en Punta Cochinitos, hacia la parte S lo tenemos dominado el pantano que se encuentra entre las lagunas el Vapor y del Este.

Los suelos del género Gley se encuentran en casi todos los climas, en zonas donde se acumula o estanca el agua, cuando menos en la época de lluvias, como las lagunas costeras, o las partes más bajas y planas de los valles y las llanuras. Se caracterizan por presentar, en la parte donde se saturan con agua, colores grises, azulosos y verdosos, que muchas veces al secarse y exponerse al aire se manchan de rojo. La vegetación natural que presentan estos suelos es generalmente de pastizal y en algunos casos en las zonas costeras de cañaverales o manglar. Muchas veces estos suelos presentan acumulación de salitre. Son muy poco susceptibles a la erosión. La variedad éutrico (del griego **eu**: bueno) se caracteriza por ser un suelo fértil y presentar todas las propiedades de la unidad. La variedad mólico (del latín **mollis**: suave) presenta una capa superficial oscura, fértil, suave y rica en materia orgánica. Por último, la variedad vértico (del latín **verto**: voltear) es un suelo que en algunas partes presenta grietas cuando se seca. Estos tipos de suelos se presentan predominantemente en la porción E y SO de la zona de estudio.

En conclusión, los dos tipos de suelo que se presentan en el área de estudio son, el salino y el pantanoso.

## HIDROGRAFIA

De acuerdo a Vera *et al.* (1987), el área de estudio esta constituida por:

A. La desembocadura del río Palizada, formada por dos cauces y sus deltas respectivos. Al cauce E se le denomina río Carrizal.

B. Tres lagunas denominadas, de S a N: Laguna el Vapor; Laguna del Este; y Laguna San Francisco, con una superficie conjunta aproximada de 90 km<sup>2</sup>.

C. La desembocadura de tres ríos secundarios: río Las Piñas y río Marentes que drenan en la porción S de la Laguna el Vapor y el río Las Cruces que drenan la porción SO de la Laguna del Este. La Laguna San Francisco no cuenta con aportes fluviales directos.

D. Una cuenca común que se ubica frente a las desembocaduras de las lagunas del Este y San Francisco.

E. La conexión entre el área de estudio y la Laguna de Términos constituida por dos canales, el principal de los cuales se denomina Boca Chica y corresponde al del lado O.

F. Otro rasgo característico del área es Punta Cochinitos, la cual es una barra interior que divide las lagunas del Este y San Francisco (fig. 4).

El sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada pertenece a la cuanca del río Usumacinta, representando el brazo más oriental de dicho río. Históricamente, el sistema fluvio-lagunar-deltáico ha sufrido cambios a través del tiempo, como lo indican claramente Vera *et al.* (1987).

## VEGETACION

La vegetación hasta el momento mencionada en la literatura nos indica que ésta se encuentra representada por: bosque de manglar (manglar), vegetación palustre (vegetación enraizada emergente), vegetación libre flotadora y vegetación sumergida (Vera *et al.*, 1987); palmar (tasistal) y popal (Vázquez Soto, 1963); y selva alta perennifolia (Coll de Hurtado, 1975).

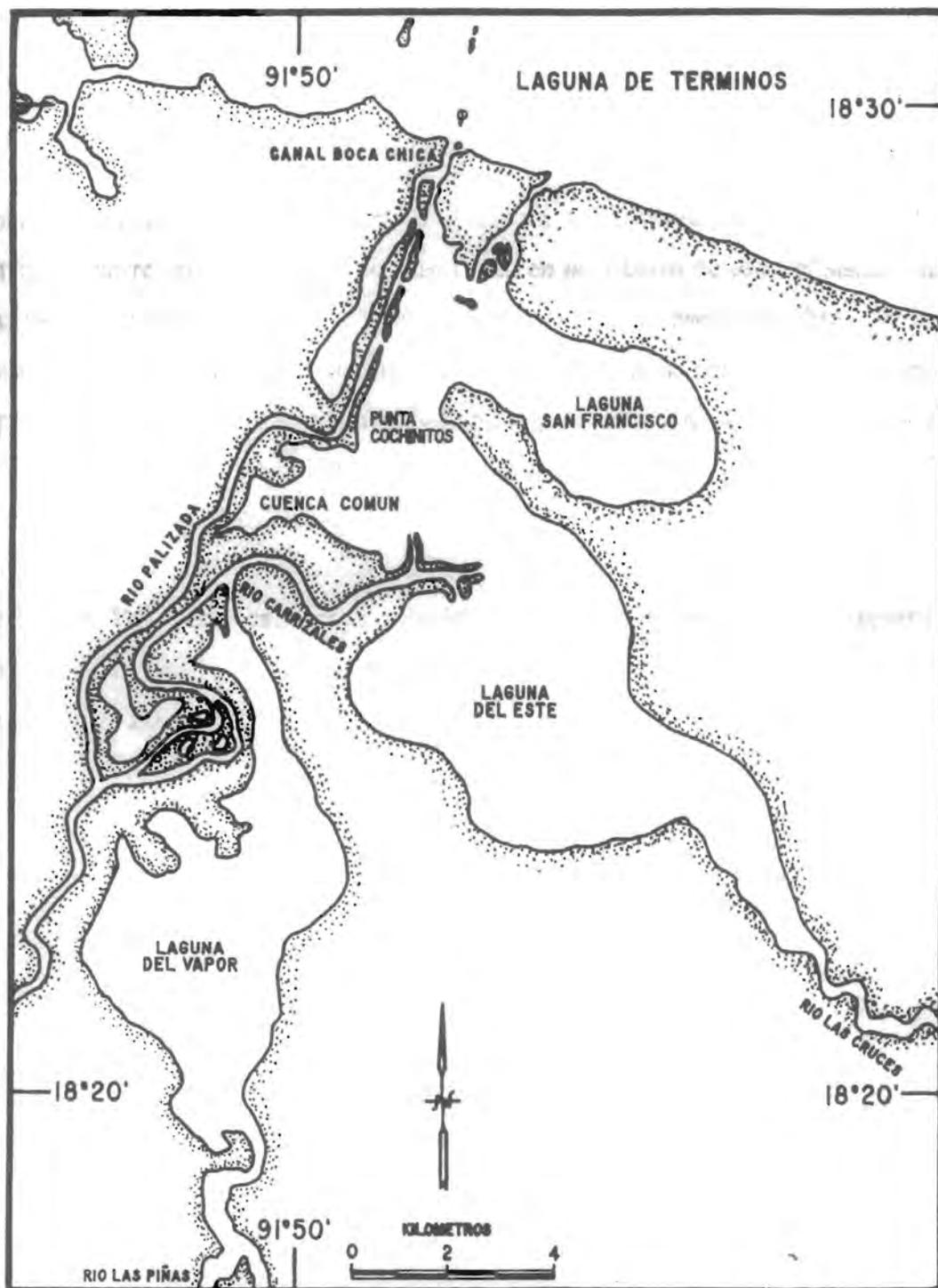


Figura 4. Hidrología del área de estudio. Modificado de Vera *et al.* (1987).

De acuerdo a Vera *et al.* (1987) el manglar se encuentra dominado por la especie *Rhizophora mangle*, siendo especies menos importantes *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Su distribución principal es en la frontera entre el sistema lagunar y la Laguna de Términos, ocupando además Punta Cochinitos y la región NE del sistema lagunar. El tipo fisiográfico predominante es el ribereño. La vegetación enraizada emergente esta representada por la asociación predominante de *Typha*. Otros géneros importantes son: *Phragmites*, *Panicum* y *Echinochloa*. Esta vegetación se distribuye entre los deltas interiores, así como en las riberas de todo el sistema lagunar y sus ríos, interrumpida ocasionalmente por manglares. La vegetación libre flotadora está manifestada por la especie dominante *Eichhornia crassipes*, habiendo otras especies menos importantes como: *Pistia stratiotes* y *Salvinia* spp. Su distribución en el sistema lagunar es principalmente en la porción terminal de los ríos Las Piñas, Marentes y Las Cruces, así como en la porción inicial de las lagunas el Vapor y del Este, especialmente abundante en época de lluvias. La vegetación sumergida se encuentra representada por la especie dominante *Vallisneria americana*. En ésta se identifican tres grupos de acuerdo a su forma de vida, las enraizadas sumergidas respresentadas por *V. americana*, *Potamogeton illinoensis*, *P. nodosus*, *P. crispus*, *Heteranthera graminea*, *Myriophyllum* sp., *Cabomba palaeformis*, *Najas guadalupensis* y *N. marina*, las sumergidas libres flotadoras como *Ceratophyllum demersum* y *Utricularia foliosa*, y la enraizada de hojas flotantes *Nymphaea ampla*. Su distribución en el sistema lagunar es de un 90% para la Laguna del Vapor, 10% para la Laguna del Este y los correspondientes a algunas zonas ribereñas del litoral NO del mismo. Vázquez Soto (1963) menciona que el palmar está definido por la presencia de la especie *Acoelorrhaphe wrightii*, que es una palma espinosa más bien baja, creciendo siempre en forma de islotes. El mismo autor indica que el popal es un tipo de vegetación que se origina en las zonas pantanosas del SO de Campeche, a veces es muy denso pero nunca alcanza más de tres metros de altura; las plantas típicas de popal son las siguientes: *Bactris baculifera* (Hawakté); *Calathea lutea* (Hoja de chombo u hoja blanca); *C. insignis* (Quequeuste de puercos); *Thalia geniculata* (Kentó); y *Heliconia*

*latispatha* (Platanillo). Finalmente, Coll de Hurtado (1975) establece que la selva alta perennifolia alcanza más de treinta metros de altura y los árboles conservan sus hojas todo el año, logrando su máximo desarrollo en los terrenos de suelo profundo y bien drenado, siendo las especies dominantes: *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis* y *Switenia macrophylla*.

## METODOLOGIA

Los pasos realizados para cumplir con los objetivos planteados fueron los siguientes.

Se delimitaron segmentos homogéneos de vegetación mediante el empleo de fotografías aéreas, escala 1:50,000 elaboradas por PEMEX en 1972, y de acuerdo a la técnica propuesta por Shimwell (1972). Esta, requiere de la obtención de pares estereoscópicos de fotografías aéreas, a las cuales se les sobrepone una mica transparente y con la ayuda de unos lentes estereoscópicos se delimitan segmentos homogéneos de acuerdo a su textura en color. En este último punto, según la técnica, la textura se representa mediante cinco categorías basadas en la masa foliar y la forma en que se dispersan los individuos (al azar, regularmente o en manchones); las categorías se definen como: muy burda; burda; promedio; fina; y muy fina.

Se visitó periódicamente la zona de estudio durante 1988 con un total de seis salidas, con el fin de recolectar material botánico, efectuándose recorridos a través de la misma, donde además de la recolecta se hicieron anotaciones generales acerca de la distribución, arreglo y agrupamiento de las comunidades vegetales. Además, durante 1989 se llevaron a cabo tres salidas más, con la finalidad de concluir las observaciones referentes a la descripción. La colecta del material se efectuó de acuerdo a las técnicas propuestas por Lot, Koch, Wendt, Quero, Arreguín-Sánchez y Aguirre, para acuáticas vasculares, gramíneas y graminoides, árboles, palmas, pteridófitas y epífitas,

respectivamente (Lot y Chiang, 1986). Una vez colectado el material botánico, se procedió a su herborización y posteriormente a su determinación, utilizando para ello la bibliografía correspondiente. El material herborizado se encuentra depositado en el Herbario Nacional del Instituto de Biología, UNAM (MEXU) y en el Herbario de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales - Iztacala, UNAM (IZTA).

Se efectuó la descripción de las comunidades vegetales o tipos de vegetación reconocidos, con base a su fisonomía y forma de vida dominantes. Utilizándose para ello las formas de vida de DuRoiet (citado por Shimwell, 1972) para la caracterización fisonómica de la vegetación leñosa. Las formas de vida utilizadas fueron las siguientes:

A. Plantas superiores.

I. Plantas leñosas.

(a) Árboles (m).

1. Árboles deciduos (md).
2. Árboles aciculares perennes (ma).
3. Árboles perennes de otro tipo (ml).

(b) Arbustos (p).

4. Arbustos deciduos (pd).
5. Arbustos aciculares (pa).
6. Arbustos perennes de otro tipo (pl).

Para la descripción fisonómica de las hidrófitas, se utilizó el sistema de formas de vida de Sculthorpe (1967).

También, se utilizó el sistema de clasificación de la vegetación de Miranda y Hernández X. (1963), así como el sistema de clasificación de la vegetación arbórea inundable de Lot y Novelo (1990), con el fin de reconocer los tipos de vegetación que éstos autores ya han clasificado, y que algunos de ellos se encontraron en el área de estudio.

Además, se describieron vertical y horizontalmente las comunidades o tipos de vegetación. La disposición vertical se valoró por medio de la identificación de los

diferentes estratos y la estimación de su altura. Los estratos se identificaron por la presencia de las siguientes formas de vida; arbórea, arbustiva y herbácea. Posteriormente, se observó si existían más capas dentro de estas tres principales.

La disposición horizontal se evaluó con base a la observación de las siguientes tres condiciones: vegetación cerrada; vegetación abierta; y vegetación esparcida. Categorías establecidas por Shimwell (1972), y cuya evaluación se fundamenta en las siguientes definiciones.

1) Vegetación cerrada. Se distingue, por que los individuos de la comunidad presentan un contacto lateral, o bien, si la comunidad es estratificada, por el traslapamiento de sus capas.

2) Vegetación abierta. Se caracteriza por presentar espacios entre los individuos, el cual puede ser colonizado y además, dicho espacio, no es mayor del doble de los diámetros de los individuos predominantes.

3) Vegetación esparcida. Se aprecia por presentar espacios mayores que el caso anterior.

Además, como parte de la descripción de las comunidades, se midieron, para cada una de las especies, los siguientes aspectos: cobertura y abundancia combinada; vitalidad; sociabilidad; y dispersión.

La cobertura y la abundancia se determinó conjuntamente con base a la escala combinada de cobertura-abundancia propuesta por Braun-Blanquet (citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974). Dicha escala es la siguiente.

Escala	Equivalencia
5	cualquier número de individuos, con una cobertura mayor a $\frac{3}{4}$ del área de referencia ( $>75\%$ ).
4	cualquier número de individuos, con una cobertura entre $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ del área de referencia (50-75%).
3	cualquier número de individuos, con una cobertura entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{2}$ del área de referencia (25-50%).

- 2 cualquier número de individuos, con una cobertura entre 1/20 y 1/4 del área de referencia (5-25%).
- 1 individuos numerosos, con una cobertura menor a 1/20, o esparcidos, con una cobertura hasta 1/20.
- + pocos individuos, con una cobertura pequeña.
- r individuos solitarios, con una cobertura pequeña.

Para poder utilizar esta escala, primero se determina el área mínima de la comunidad, segundo se coloca uno donde pueda observar en su totalidad dicha área y por último se determina, mediante la observación, el valor de la escala que le corresponde a cada una de las especies. Para este trabajo se modificó la técnica, ya que no se determinó el área mínima.

La vitalidad se evaluó de acuerdo a los siguientes índices sugeridos por Braun-Blanquet (citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

00 muy débil o nunca fructificando.

0 débil.

sin símbolo = normal.

0 excepcionalmente vigoroso.

Para estimar la sociabilidad y la dispersión nos valimos de la escala propuesta por Braun-Blanquet (citado por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974), y que toma los siguientes valores.

Escala	Equivalencia
5	creciendo en grandes áreas como poblaciones casi puras.
4	creciendo en pequeñas colonias o formando alfombras muy largas.
3	formando pequeños parches o cojines.
2	formando matas o densos grupos.
1	creciendo solitariamente



BIBLIOTECA  
CENTRO DE LINGÜÍSTICA

## RESULTADOS

La zona de estudio se encuentra habitada por una gran variedad de agrupaciones vegetales representadas por diversas formas biológicas como son las herbáceas, las arbustivas y las arbóreas. Cada una de éstas, a su vez, se manifiestan en diferentes comunidades como lo podemos apreciar en la tabla 1 que se muestra al final de los resultados. A continuación se presenta una descripción de las diferentes agrupaciones vegetales reconocidas para el área de estudio.

### I. HIDROFITAS ENRAIZADAS EMERGENTES.

Las hidrófitas enraizadas emergentes son plantas herbáceas de tamaño variable que viven enraizadas al substrato y tienen la mayor parte de su cuerpo vegetativo y sus órganos reproductores por arriba de la superficie del agua. Pueden ser anuales o perennes y de aspecto diverso. Colonizan las orillas someras de las lagunas, los bordes inundados de los ríos y los pantanos que rodean a ambos. La forma como éstas se agrupan han dado como resultado la conformación de diversas comunidades, reconociéndose cinco de ellas. El suelo sobre el que crecen permanece inundado todo el año.

#### TULAR DE *Typha domingensis*

Esta comunidad se caracteriza porque *Typha domingensis* es la especie dominante, ya que tiene un valor de cobertura/ abundancia de cinco y alcanza una altura de 3 m, aunque no es la única especie que presenta esta altura, conformando así dos estratos, el superior que tiene una altura de entre 1.50 y 3 m, y el inferior que va de los 10 a los 80 cm. Además, presenta dos formas en cuanto a su arreglo horizontal se refiere, ya que, en los albardones y deltas que van formando los ríos Palizada y Carrizal la comunidad es cerrada, y en las orillas de los ríos y lagunas, y pantanos adyacentes la comunidad es abierta. *Eleocharis cellulosa*, *Leersia hexandra* y *Sagittaria lancifolia* subsp. *lancifolia* son

codominantes con *Typha domingensis* hacia la porción SO de la Laguna el Vapor, ya que alcanzan valores de cobertura/abundancia combinada de 4. La codominancia es temporal, pues estas especies se hacen notorias durante su período de floración y fructificación, así por ejemplo, *E. cellulosa* y *L. hexandra* son más conspicuas desde finales de la temporada de lluvias hasta mediados de la temporada de nortes. Por otro lado, *S. lancifolia* subsp. *lancifolia* se hace más evidente desde la mitad de la temporada de secas hasta la mitad de la temporada lluviosa.

Debido a que la comunidad es abierta en su mayor proporción, tenemos que un gran número de especies componen la totalidad de la misma. Así, las especies que forman parte del estrato superior, además de *Typha domingensis* y las especies ya mencionadas, son:

<i>Acrostichum danaefolium</i>	<i>Paspalum</i> sp.
<i>Andropogon glomeratus</i>	<i>Ipomoea sagittata</i>
<i>Aniseia cernua</i>	<i>I.</i> sp.
<i>Bletia purpurea</i>	<i>I. tiliacea</i>
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	<i>Ludwigia octovalvis</i>
<i>Cladium jamaicense</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Cyperus imbricatus</i>	<i>Polygonum</i> sp.
<i>C. odoratus</i>	<i>Scirpus cubensis</i>
<i>Echinochloa holciformis</i>	<i>Thalia geniculata</i>
<i>E. polystachya</i>	

Por otra parte, tenemos a las siguientes especies como las formadoras del estrato bajo.

<i>Crinum erubescens</i>	<i>Habenaria bractescens</i>
<i>Cyperus haspan</i>	<i>H. repens</i>
<i>C. macrocephalus</i>	<i>Hydrocotyle umbellata</i>
<i>Eupatorium betonicifolium</i>	<i>H. verticillata</i> var. <i>triradiata</i>
<i>Fuirena simplex</i>	<i>Melanthera aspera</i>

### *Thelypteris interrupta*

Cabe hacer notar que hay una importante reducción en el número de especies acompañantes en el área ocupada por las especies codominantes con *Typha domingensis*, debido tal vez a caracteres de competencia o a situaciones edáficas, o bien a otros factores que se tendrían que analizar con más detalle.

Por otro lado, tenemos especies que crecen en pequeñas áreas perturbadas, propiciadas por las actividades humanas como la ganadería y la agricultura y que se ubican, principalmente, a los márgenes de los ríos Palizada y Carrizal. Así, tenemos entonces a las siguientes especies:

*Cyperus surinamensis*

*Ipomoea fistulosa*

*Eleocharis elegans*

*Pluchea purpurascens*

Finalmente, se observó que *Typha domingensis* es una especie que comienza la colonización de nuevos habitat, puesto que ésta crece en forma pura en los albardones y deltas que se van formando en las desembocaduras de los ríos Palizada y Carrizal. En este último, se observó, que *T. domingensis* es una especie que provoca una mayor compactación del sedimento propiciandó así la invasión de otras especies como son *Phragmites australis*, *Echinochloa polystachya* y *E. holciformis*.

Como un caso particular, tenemos algunas especies arbustivas y arbóreas que crecen ocasionalmente dentro de la comunidad. Su presencia tal vez se deba a un cambio en la microtopografía del terreno y a condiciones edáficas especiales que tendrían que examinarse con detalle. Estas especies son:

*Annona glabra*

*Paullinia* sp.

*Dalbergia browni*

*Sesbania emerus*

El tular se distribuye a lo largo de los deltas formados por los ríos Palizada y Carrizal, a lo largo de la orilla O de la Laguna el Vapor y del pantano adyacente que se forma entre ésta y los márgenes de los ríos arriba mencionados, además de ocupar una área importante en el pantano adyacente que se forma del lado este de la Laguna el Vapor (fig. 5).

### CARRIZAL DE *Phragmites australis*

Esta agrupación esta caracterizada por la gramínea *Phragmites australis* como la especie dominante con un valor de cobertura/abundancia de cinco y una altura de 3 m, formando así dos estratos, el superior que va de 1.50 a 3 m y el bajo que tiene una altura mínima de 10 cm y una máxima de 70 cm. Esta se manifiesta en poblaciones abiertas sobre grandes superficies, permitiendo con ello el establecimiento de numerosas especies. A pesar de la gran cantidad de especies que crecen junto a *P. australis* ninguna de ellas llega a ser codominante. Las especies que junto con *P. australis* conforman el estrato superior son las siguientes:

<i>Bletia purpurea</i>	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>lanuginosa</i>
<i>Cladium jamaicense</i>	<i>Polygonum acuminatum</i>
<i>Echinochloa holciformis</i>	<i>Pontederia sagittata</i>
<i>E. polystachya</i>	<i>Sphenoclea zeylanica</i>
<i>Ipomoea</i> sp.	<i>Thalia geniculata</i>
<i>I. tiliacea</i>	<i>Typha domingensis</i>
<i>Ludwigia octovalvis</i>	<i>Vigna luteola</i>

Para el estrato bajo tenemos a las siguientes especies.

<i>Andropogon glomeratus</i>	<i>Fuirena simplex</i>
<i>Cyperus imbricatus</i>	<i>Habenaria bractescens</i>
<i>C. surinamensis</i>	<i>Hydrocotyle verticillata</i> var. <i>triradiata</i>
<i>Eleocharis cellulosa</i>	<i>Sagittaria lancifolia</i> subsp. <i>lancifolia</i>
<i>E. elegans</i>	<i>S. latifolia</i> var. <i>latifolia</i>
<i>E. mutata</i>	

Por otro lado, encontramos que algunas especies arbustivas y arbóreas se presentan en la comunidad de una manera muy escasa, como individuos aislados, siendo difícil explicar su presencia, ellas son:

<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	<i>Ficus maxima</i>
<i>Combretum laxum</i> var. <i>laxum</i>	<i>Haematoxylum campechianum</i>

*Lonchocarpus luteomaculatus*      *Mimosa pigra*  
*Machaerium falciforme*            *Salix chilensis*  
*Malvaviscus arboreus* var. *brihondus*

*Mimosa pigra* crece en sitios claramente perturbados por el paso del ganado a través de la comunidad.

Finalmente, hay dos especies, *Sagittaria latifolia* var. *latifolia* y *Sphenoclea zeylonica*, que se presentan de una manera muy esporádica y que pueden considerarse como raras para la comunidad y para toda la zona estudiada.

El carrizal se distribuye a lo largo de la orilla oriental de la Laguna el Vapor, siendo la agrupación dominante, dentro de ella crecen manchones puros de *Thalia geniculata* y por detrás de la misma se desarrolla una comunidad de manglar. La dominancia de la comunidad va de la boca de la laguna hacia el final, disminuyendo en este sentido, siendo reemplazada por la comunidad de *Typha domingensis*.

Hacia la Laguna del Este la agrupación es dominante en ambas orillas y sólo es interrumpida por la comunidad de manglar, principalmente hacia el final de la laguna donde ésta última es dominante. En algunos puntos en dirección a la orilla NO crecen inmersos en la agrupación pequeños parches de *Acoelorrhaphe wrightii*.

Por lo que respecta a la Laguna San Francisco, la comunidad de *Phragmites australis* se presenta en gran parte de la misma, preferentemente hacia el lado E de la laguna. Comparte la dominancia de la orilla de la laguna con la comunidad de manglar.

Por último, se presentan pequeñas poblaciones puras en el río Carrizal, por detrás de la selva baja riparia (fig. 5).

#### COMUNIDAD DE *Typha-Phragmites*

Ahí donde el tular y el carrizal se mezclan, surge esta comunidad dominada por dos especies, *Typha domingensis* y *Phragmites australis*, las cuales tienen en conjunto una cobertura mayor al 75%, con una altura de 3 m, formándose dos estratos que van de 1.70 a 3 m el superior y de 50 cm a 1 m el bajo. La comunidad es abierta en su arreglo

horizontal lo que permite el establecimiento de especies afines al tular y carrizal. La composición florística es menor a la que presentan el tular o el carrizal. En esta agrupación, sin embargo, hay dos especies de gramíneas, *Echinochloa holciformis* y *E. polystachya*, que se manifiestan de una manera importante en la periferia de la comunidad, puesto que forman extensos pastizales, sobre todo hacia la desembocadura del río Carrizal. Las especies acompañantes y que junto con *T. domingensis* y *P. australis* forman el estrato superior son:

<i>Echinochloa holciformis</i>	<i>Panicum aquaticum</i>
<i>E. polystachya</i>	<i>Panicum maximum</i>
<i>Ipomoea fistulosa</i>	<i>Polygonum acuminatum</i>
<i>Leersia hexandra</i>	<i>Pontederia sagittata</i>
<i>Nelumbo lutea</i>	<i>Thalia geniculata</i>

Es preciso señalar que *Nelumbo lutea* restringe su desarrollo a la periferia de la comunidad, además de ser muy escasa.

Las especies edificadoras del estrato bajo son:

<i>Cyperus haspan</i>	<i>Eleocharis elegans</i>
<i>C. imbricatus</i>	<i>Sagittaria lancifolia</i> subsp. <i>lancifolia</i>
<i>C. surinamensis</i>	<i>Scirpus cubensis</i>

Existen otras especies que crecen bajo condiciones ambientales diferentes, donde el terreno se eleva y por lo tanto ya no permanece inundado todo el año por lo que se propicia su crecimiento, éstas son: *Bambusa* aff. *longifolia* que sólo crece en un punto muy particular, siendo una especie rara para toda la zona estudiada; *Machaerium falciforme* y *Salix chilensis*, la primera un arbusto y la segunda un árbol, que crecen ocasionalmente en la agrupación.

La comunidad de *Typha-Phragmites* ocupa pequeñas áreas sobre el margen oriental del río Palizada y el margen occidental del río Carrizal, así como algunos viejos deltas que forman ambos ríos. También se encuentra en una pequeña zona de la orilla O de la Laguna el Vapor, entre las comunidades de *Typha domingensis* y *Phragmites*

*australis*, y finalmente, también se desarrolla en una porción de la Laguna San Francisco (fig. 5).

#### POPAL DE *Thalia-Pontederia-Sagittaria*.

Las especies dominantes de esta agrupación son *Thalia geniculata*, *Pontederia sagittata* y *Sagittaria lancifolia* subsp. *lancifolia*. Fisonómicamente la comunidad se caracteriza porque sus componentes dominantes tienen en conjunto una cobertura/abundancia del 50 al 75% del área de referencia, conformando una agrupación cerrada de dos estratos que van, de 1.80 a 3 m y de 50 cm a 1.50 m de alto. El primero de ellos está dominado por *T. geniculata* y el segundo por las dos especies restantes. Las tres especies crecen de una manera diferente, *T. geniculata* forma pequeñas colonias, *P. sagittata* crece como pequeños parches y *S. lancifolia* subsp. *lancifolia* lo hace formando matas. Son pocas las especies que acompañan a esta comunidad por lo que se puede considerar que su riqueza florística es baja. Sin embargo, sobresalen dos especies de gramíneas por su presencia, ya que éstas son regularmente abundantes hacia las orillas de la comunidad, particularmente en el río Carrizal. Estas especies son *Echinochloa polystachya* y *E. pyramidalis*. La composición florística por estratos es como sigue:

<i>Cyperus giganteus</i>	<i>Ipomoea tiliacea</i>
<i>Echinochloa polystachya</i>	<i>Mimosa pigra</i>
<i>E. pyramidalis</i>	<i>Scleria latifolia</i>

Estas especies componen el estrato alto y cabe destacar a *Cyperus giganteus* por ser una especie rara, ya que sólo fue colectada en una sola ocasión y a *Mimosa pigra* que es un arbusto que crece en los lugares perturbados de la comunidad y que es favorecido por el paso del ganado a través de ésta.

Por lo que al estrato bajo se refiere, sólo tres especies lo conforman, además de las dominantes *Pontederia sagittata* y *Sagittaria lancifolia* subsp. *lancifolia*, ellas son: *Hydrocotyle verticillata* var. *triradiata*, *Marsilia crotophora* y *Melanthera aspera*. *Marsilia crotophora* es una especie rara para la zona estudiada, ya que sólo fue colectada

en una sola ocasión y exclusivamente en esta comunidad.

El área de distribución del popal se restringe, principalmente, a las orillas del río Carrizal, donde ocupa zonas reducidas. De igual manera, pero menos sobresaliente, lo hace en el río Palizada. Hacia la Laguna el Vapor ésta crece en la orilla E, en una pequeña zona entre las comunidades de *P. australis* y *T. domingensis*, siendo particularmente importante por su extensión (figs. 5 y 6).

Y sólo es ligeramente prof...

### COMUNIDAD DE *Nelumbo lutea*.

La especie dominante es *Nelumbo lutea* y forma pequeñas poblaciones que cubren del 50 al 75% del área de referencia, siendo su disposición horizontal abierta y en algunos casos esparcida, permitiendo con ello el acompañamiento de algunas especies de hábito totalmente diferente. Así, tenemos que *Vallisneria americana* que es una hidrófita enraizada sumergida sea regularmente abundante por debajo de la población de *N. lutea*.

El resto de las especies que acompañan a ésta son:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>S. minima</i>
<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Utricularia foliosa</i>
<i>Salvinia auriculata</i>	<i>U. gibba</i>

La presencia de estas especies es ocasional, ya que por su hábito flotador su distribución depende de la dirección del viento y las corrientes.

Esta comunidad se ve visiblemente afectada por la temporada lluviosa debido a que el crecimiento del nivel del agua y a la fuerza que ésta lleva, arrasa con algunas poblaciones que no se encuentran en lugares bien protegidos, e incluso se observó, que una porción flotante de la comunidad de *Typha domingensis* que se desprendió de alguna parte, cubrió una pequeña población que se encontraba cerca de la desembocadura de la Laguna el Vapor, provocando con ello su desaparición.

Esta comunidad se desarrolla sobre las orillas de las lagunas el Vapor y del Este en sitios protegidos en forma de bahía (fig. 6), donde la profundidad es de 1.50-2 m.

## II. HIDROFITAS ENRAIZADAS DE HOJAS FLOTANTES.

Las hidrófitas enraizadas de hojas flotantes son plantas herbáceas perennes que viven arraigadas al substrato, con sus hojas flotando sobre la superficie del agua sostenida por largos peciolo flexibles. Los órganos reproductivos pueden ser flotadores o emerger varios centímetros por arriba de la superficie del agua. Crecen en suelos cubiertos totalmente por agua todo el año. Habitan, principalmente, lagunas, canales de flujo lento y charcas ligeramente profundas en los pantanos. De este tipo de vegetación sólo se presenta una comunidad.

### COMUNIDAD DE *Nymphaea ampla*.

La comunidad esta representada por la especie *Nymphaea ampla*. Esta forma pequeñas poblaciones que crecen en sitios que tienen de 2 a 2.50 m de profundidad siendo muy abundante (5) en estos y cubriendo una superficie mayor al 75% del área de referencia. Su disposición horizontal es abierta, pero sin haber formación de estratos. Son pocas las especies acompañantes debido a que no permite su establecimiento en el sedimento, como podrían ser *Vallisneria americana*, *Cabomba palaeformis* y *Potamogeton nodosus*. *V. americana* y *C. palaeformis* se restringen a la orilla de la comunidad. Las únicas especies que se pueden considerar acompañantes son las hidrófitas libres flotadoras como:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>S. minima</i>
<i>Eichhornia crassipes</i>	<i>Utricularia foliosa</i>
<i>Salvinia auriculata</i>	<i>U. gibba</i>

*Nymphaea ampla* crece, preferentemente, en lugares protegidos en forma de bahía en las lagunas el Vapor y del Este y en canales profundos de corriente lenta en la Laguna el Vapor y en un canal que desemboca en el río Palizada, conocido localmente como Río Canales (fig. 6). También, se encuentra a manera de pequeños parches en los claros que se forman en las comunidades de *Typha domingensis* y *Phragmites australis*.

### III. HIDROFITAS ENRAIZADAS SUMERGIDAS.

Bajo esta denominación se encuentran agrupadas todas aquellas plantas herbáceas que viven por debajo del agua y arraigadas al substrato. Pueden ser anuales o perennes y tener formas y tamaños diferentes. En algunas plantas, sus órganos reproductores pueden alcanzar la superficie del agua. Habitan suelos sumergidos de aguas que van de someras a profundas de lagos, lagunas, canales y ríos de cauce lento. Se agrupan de distintas maneras formando diversas comunidades. Para el área de estudio en particular se encontró una única comunidad.

#### COMUNIDAD DE *Vallisneria americana*.

*Vallisneria americana* es la especie fisonómicamente dominante, su abundancia es máxima (5) y su cobertura mayor al 75%, crece en una variada gama de profundidades que van desde 1.50 hasta más de 4 m. La comunidad es abierta en su disposición horizontal permitiendo que otras especies se desarrollen en ella; aunque se observaron claros donde no crecía ninguna especie. Las especies acompañantes de esta comunidad son las siguientes:

*Cabomba palaeformis*

*Najas marina*

*Chara* sp.1

*N. wrightiana*

*Chara* sp.2

*Potamogeton nodosus*

*Myriophyllum* sp.

*Zosteralla dubia*

Algunas de estas especies como *Cabomba palaeformis* y *Najas marina* llegan a desarrollarse de una manera tan importante que forman poblaciones de extensión considerable que desplazan a las poblaciones de *Vallisneria americana*. Así, tenemos que *C. palaeformis* es importante en las lagunas el Vapor y del Este, mientras que *N. marina* lo es en la cuenca común. Este fenómeno ocurre durante la temporada de lluvias y principios de la de nortes.

Esta es una comunidad muy importante dentro del área de estudio, debido a su

amplia distribución, ya que cubre la totalidad del fondo de la Laguna el Vapor, la parte sureste y noroeste de la Laguna del Este y algunas áreas de extensión considerable en la cuenca común (fig. 5).

#### IV. HIDROFITAS LIBREMENTE FLOTADORAS.

Las especies vegetales que conforman este tipo de vegetación son muy características por su hábito, ya que se encuentran flotando sobre la superficie del agua o bien por debajo de ella. Todas son herbáceas y presentan una variada gama, tanto en sus órganos reproductores como en su cuerpo vegetativo. Sus flores y sus frutos pueden ser aéreos, como en la mayoría de las especies e incluso en algunas formas sumergidas, o bien permanecer por debajo del agua. Pueden ser anuales o perennes. No tienen un sitio específico donde vivir, ya que se encuentran a la deriva del viento y el oleaje que este produce, o bien de las corrientes o patrones de circulación del agua. Pueden formar diferentes comunidades. Para la zona de estudio podemos reconocer tres.

##### COMUNIDAD DE *Eichhornia crassipes*

Esta se desarrolla en forma de camas flotantes de diferentes dimensiones, que flotan libremente a expensas del viento y el oleaje. La comunidad está dominada por *Eichhornia crassipes*, es la de mayor abundancia (5) pues cubre una superficie mayor a los 3/4 del área de referencia, su altura es de 60 a 70 centímetros y forma desde pequeños parches hasta poblaciones muy extensas. La comunidad es abierta en su disposición horizontal y no hay formación de estratos.

Son varias las especies acompañantes y de diversas formas de vida y familias como, Gramineae, Cyperaceae, Orchidaceae, Umbelliferae, etcétera. Así encontramos a:

<i>Echinochloa pyramidalis</i>	<i>H. verticillata</i> var. <i>triradiata</i>
<i>Habenaria bractescens</i>	<i>Salvinia auriculata</i>
<i>H. repens</i>	<i>S. minima</i>
<i>Hydrocotyle umbellata</i>	<i>Pistia stratiotes</i>

*Scirpus cubensis*

*U. gibba*

*Utricularia foliosa*

*Pistia stratiotes* es una especie rara, ya que sólo se recolectó en una sola ocasión.

Las camas flotantes de *E. crassipes* se encuentran principalmente en las lagunas el Vapor y del Este; se distribuyen principalmente hacia ambas orillas, donde se acumulan y se desarrollan en tal magnitud que llegan a formar franjas de más de 5 metros de ancho, o bien, flotan libremente por toda la laguna (fig. 6). También se pueden encontrar en la cuenca común y como pequeñas matas de 1 a 4 individuos hacia el canal de Boca Chica.

Las camas son especialmente abundantes durante la temporada de lluvias, específicamente hacia el final de ella, debido a que son transportadas por las aguas de los ríos que desembocan en ambas lagunas. Por el río Palizada solo bajan en pequeña cantidad.

#### COMUNIDAD DE *Ceratophyllum demersum*.

Esta comunidad está formada por una sola especie, *Ceratophyllum demersum*, que forma pequeñas poblaciones que toman un valor de cobertura/abundancia de 3, es decir, del 25 al 50% del área de referencia y crecen de una manera excepcionalmente vigorosa, pues alcanza una longitud de 2 metros o más. No hay especies acompañantes aunque existan otras especies con la misma forma de vida. Es *Ceratophyllum demersum* quien se asocia con otras plantas como *Vallisneria americana* o *Nymphaea ampla*. La especie *Ceratophyllum demersum* flota libremente en las lagunas, o bien, se acumula hacia las orillas. Su distribución depende de la dirección del viento y de los patrones de circulación del agua. Se distribuye en las lagunas el Vapor y del Este, y en un canal de corriente moderada que desemboca en el río Palizada (Río Canales).

### COMUNIDAD DE *Utricularia*.

Esta comunidad está representada por dos especies del género *Utricularia* que son *U. foliosa* y *U. gibba*. Ambas especies conforman pequeñas poblaciones que llegan a tener una cobertura del 50 al 75% del área de referencia, con una altura de entre 10 y 30 cm; no habiendo formación de estratos.

Por su hábito libre flotador sumergido se encuentran a expensas del oleaje y las corrientes, por lo que su distribución depende de la dirección de estos. Tienden a acumularse en los sitios protegidos en forma de bahía, o bien, en pequeños canales de escasa corriente. Por lo regular se encuentran a las orillas de las agrupaciones que forman *Nymphaea ampla*, *Nelumbo lutea* y *Typha domingensis*. Se distribuye, tanto en la Laguna el Vapor como en la Laguna del Este y en un canal que desemboca en el río Palizada conocido localmente como Río Canales. Las especies acompañantes son:

*Ceratophyllum demersum*

*Salvinia auriculata*

*S. minima*

### V. MATORRAL ESPINOSO INUNDABLE.

Este tipo de vegetación está conformado por plantas leñosas de crecimiento arbustivo, con abundantes espinas en tallos, ramas y hojas. Crece, preferentemente, en sitios perturbados a la orilla de los ríos y lagunas, lo que les permite mezclarse con las comunidades primarias como las que forman *Typha domingensis* y *Phragmites australis*, y en ocasiones desplazarlas de sus habitat. Para el área de estudio tenemos representada esta comunidad por la leguminosa *Mimosa pigra*.

#### ZARZAL DE *Mimosa pigra*.

La especie dominante es *Mimosa pigra*, la cual forma pequeñas poblaciones, casi puras, que alcanzan una altura de 2 a 3 m; su cobertura es mayor al 75% del área de

referencia, siendo muy abundante. La comunidad es cerrada y no hay formación de estratos. Son pocas las especies acompañantes y que de acuerdo a las características de *M. pigra* de formar comunidades secundarias, también son especies que se desarrollan, preferentemente, en sitios perturbados, ellas son:

*Ipomoea crinita*

*Melanthera aspera*

*Merremia umbellata*

*Vigna adenantha*

*Mimosa pigra* crece sobre los sitios perturbados de las comunidades formadas por *Typha domingensis*, *Phragmites australis* y *Typha-Phragmites* que se desarrollan sobre los bordes de los ríos Palizada y Carrizal (fig. 6); aunque ésta llega a crecer en otras áreas sobre las mismas comunidades, en forma de individuos aislados y de manera muy esporádica.

Como se mencionó anteriormente, esta comunidad crece sobre sitios perturbados propiciados por las actividades humanas que se efectúan en el área estudiada y sus alrededores, dichas actividades son la agricultura en pequeñas parcelas y la ganadería de ganado vacuno.

## VI. BOSQUE PERENNIFOLIO RIPARIO.

El bosque perennifolio ripario consiste de árboles de altura variable que se establecen, principalmente, en las riberas de los ríos, desde altitudes elevadas hasta el nivel del mar. Son varias las especies que llegan a conformar este tipo de comunidad, siendo dominante hacia los 0 m de altitud la especie de *Salix chilensis*. Especies de hábito diferente como herbáceas, arbustos y trepadoras pueden acompañar a las especies dominantes.

### COMUNIDAD DE *Salix chilensis*.

Concordando con lo mencionado por Lot y Novelo (1990), la comunidad que en el área de estudio se desarrolla está dominada por la especie arbórea, *Salix chilensis*. *S. chilensis* tiene una altura variable que va de los 8 a casi los 20 metros, va de regular a muy abundante y su comunidad es esparcida en su disposición horizontal; crece en forma de pequeñas poblaciones. Presenta un estrato bajo de herbáceas, arbustos y pequeños árboles con abundantes trepadoras que va de los 50 centímetros a los 2 metros. Las especies acompañantes son pocas.

*Echinichloa polystachya*

*Mimosa pigra*

*Ixora coccinea*

*Nectandra glabrescens*

*Lonchocarpus luteomaculatus*

*Paullinia* sp.

*Merremia umbellata*

*Sarcostema clausum*

*Mikania micrantha*

*Wedelia trilobata*

*Echinochloa polystachya* es una gramínea muy abundante que domina el estrato bajo, crece junto con *Mimosa pigra*, que es escasa, por lo que la presencia de ambas especies se debe a fenómenos de perturbación ocasionados por las actividades humanas. Las trepadoras como *Merremia umbellata*, *Mikania micrantha*, *Paullinia* sp. y *Sarcostema clausum* son escasas en diversidad pero abundantes en presencia. *Lonchocarpus luteomaculatus* es un pequeño árbol que crece en forma muy esparcida.

Esta especie forma una comunidad que se restringe, principalmente, al margen occidental del río Carrizal (fig. 6). Su distribución es irregular a lo largo del río a excepción de una área que queda casi enfrente de la boca de la Laguna el Vapor.

### VII. SELVA MEDIANA RIPARIA.

La comunidad que representa a este tipo de vegetación no se ve dominada por una o dos especies en particular, sino más bien, es un conjunto de árboles que comparten un habitat particular y que además se encuentran separados del resto de las comunidades arbóreas anteriormente descritas. Así entonces, la comunidad se ve formada por árboles

de diversas especies que crecen de una manera esparcida, su altura oscila entre 3 y 8 m, y hay un estrato bajo conformado por herbáceas que tienen una altura de entre 50 cm y 1.8 m. Las especies más abundantes son *Inga vera* subsp. *spuria*, *Lonchocarpus luteomaculatus*, *Machaerium falciforme* y *Combretum laxum* var. *laxum*. La comunidad se restringe a una porción del río Carrizal y a pequeñas áreas del río Palizada (fig. 6). Esta permanece inundada la mayor parte del año y sólo durante la temporada de secas ésta no se inunda. Las siguientes especies son menos abundantes, pero comunes en la comunidad.

<i>Cissus sicyoides</i>	<i>Pithecellobium oblongum</i>
<i>Dalbergia brownei</i>	<i>Pachira aquatica</i>
<i>Ficus maxima</i>	<i>Passiflora</i> sp.
<i>Malvaviscus arboreus</i> var.	<i>Spondias</i> sp.
<i>brihondus</i>	<i>Tabuebuia rosea</i>
<i>Nectandra glabrescens</i>	

De éstas caben destacar a *Cissus sicyoides* y *Passiflora* sp. por ser trepadoras, la primera leñosa y la segunda herbácea, y a *Tabuebuia rosea* por crecer únicamente en una área muy reducida del río Palizada y de forma aislada; alrededor de ésta última el terreno ha sido transformado en potrero.

Por otro lado, tenemos a las especies formadoras del estrato herbáceo.

<i>Echinochloa polystachya</i>
<i>Phragmites australis</i>
<i>Typha domingensis</i>
<i>Wedelia trilobata</i>

*Echinochloa polystachya* es una gramínea que se ve favorecida por las actividades ganaderas que la gente desarrolla en estos lugares. Por otra parte, *Wedelia trilobata* se encontró en una pequeña zona perturbada.

También, se encontraron creciendo a algunos individuos aislados de *Salix chilensis* que son muy escasos y de regular altura (de 4 a 6 m).

Finalmente, en una pequeña área del río Palizada se desarrolla una comunidad muy cerrada y que no presenta un estrato herbáceo. Los árboles que la conforman poseen la misma altura que los árboles anteriores, éstos son:

*Bucida* sp.

*Malvaviscus arboreus* var. *brihondus*

*Lonchocarpus* sp.1

*Tabebuia* sp.

*Lonchocarpus* sp.2

Confirmando lo mencionado por Lot y Novelo (1990), la altura de este tipo de vegetación disminuye conforme se aproxima al mar. Por otro lado, Miranda y Hernández X. (1963), mencionan que en este tipo de comunidades se ven dominadas por algunos de sus componentes, pero para este caso en particular podemos decir que esto no sucede.

#### VIII. SELVA BAJA INUNDABLE.

Este tipo de vegetación está caracterizado por la presencia de árboles como elementos dominantes y que crecen sobre suelos con drenaje deficiente y que por lo tanto permanecen inundados todo el año. Los árboles son perennes.

Siguiendo la clasificación de Lot y Novelo (1990), tenemos a la comunidad de *Annona glabra* como representante de este tipo de vegetación.

#### COMUNIDAD DE *Annona glabra*.

La comunidad se ve dominada por la especie arbórea *A. glabra*, la cual tiene un valor de cobertura/abundancia de cinco, se presenta en forma de pequeñas poblaciones puras y con una altura que va de los 6 a 8 m. Forma una comunidad cerrada en su disposición horizontal y no hay desarrollo de estratos. En los alrededores de la agrupación crece, escasamente, la leguminosa *Machaerium falciforme* y en el piso inundado los helechos flotantes *Salvinia auriculata* y *S. minima*, como únicas especies acompañantes.

Esta comunidad se localiza en el delta formado por el río Palizada (fig. 6), por detrás de las comunidades de *Typha domingensis*, *Phragmites australis* y *Thalia Pontederia-Sagitaria*. No es muy extensa. Se pueden encontrar individuos aislados de esta agrupación en otras comunidades como en la de *T. domingensis* y el manglar.

Este tipo de vegetación, según Miranda y Hernández X. (1963), es una variante de lo que ellos describen como selva baja subperennifolia. Por otro lado, Lot y Novelo (1990), mencionan que este tipo de vegetación presenta árboles de tamaño pequeño que crecen en sitios permanentemente inundados. Características, estas últimas, que concuerdan con lo observado para la zona de estudio.

### IX. PALMAR INUNDABLE.

Lot y Novelo (1990), describen este tipo de vegetación como comunidades de palmas que toleran las inundaciones, diferenciándolas de aquellas que crecen en los ecotonos y que no pueden resistir más de seis meses de inundación durante un año. Entre las agrupaciones que ellos reconocen están aquellas que forman la especie *Acoelorrhaphe wrightii*, también conocida como "tasistal" a todo lo largo del sureste de México.

Miranda y Hernández X. (1963), agrupan a las palmas bajo un solo tipo de vegetación denominado Palmares, reconociendo muchas variantes entre las que se encuentran los Palmares de Hojas en Abanico que consiste en agrupaciones de "tasiste" (*Paurotis wrightii* sinónimo de *Acoelorrhaphe wrightii*) y de la palma de sombrero o soyate (*Brahea dulcis*). Para ellos, los tasistales tienen poca extensión; se encuentran sobre todo en el borde inundado de popales o de lagunas en los bajos y sabanas del Sureste de Veracruz a Quintana Roo.

#### TASISTAL DE *Acoelorrhaphe wrightii*.

La comunidad que forma la palma *Acoelorrhaphe wrightii* en el área de estudio no ocupa grandes extensiones. Esta es la especie dominante y se desarrolla formando pequeñas poblaciones en forma de círculos en las orillas del manglar y de la comunidad

de *Phragmites australis*, teniendo un valor de cobertura/abundancia de cinco; alcanza una altura de 4 m y su disposición horizontal es cerrada. No hay formación de estratos y no hay especies acompañantes. Esta especie se distribuye irregularmente a lo largo de la Laguna del Este, principalmente en el extremo noreste, en la Laguna San Francisco en el extremo sureste y en la porción conocida como Punta Cochinitos (fig. 6).

También, podemos encontrar a *A. wrightii* como especie acompañante del manglar en forma de pequeñas fajas.

## X. MANGLAR.

Bajo este tipo de vegetación se agrupa una comunidad de árboles que presentan adaptaciones anatómicas y fisiológicas tan peculiares -raíces adventicias, neumatóforos, viviparidad, glándulas secretoras de sal, etcétera- que les permiten colonizar un habitat de condiciones cambiantes y extremas, como lo son las lagunas costeras, los esteros, las desembocaduras de los ríos con influencia de agua salada y las bahías protegidas. El tamaño, forma, riqueza y abundancia de las especies, depende de las características abióticas que les rodean como salinidad, viento, exposición al oleaje, temperatura, periodo de inundación, grado de inundación, influencia de agua dulce, perturbación, latitud, etcétera. De tal forma que encontramos manglares pequeños y ramificados, además de pobres en especies, en latitudes altas con temperaturas frías, o bien, en sitios donde la salinidad es muy elevada, tanto superficial como intersticial, que impide un desarrollo óptimo de las especies; por el contrario, encontramos manglares altos y exuberantes en latitudes bajas y cercanas al ecuador, con temperaturas elevadas y baja oscilación térmica, o bien, una gran diversidad de especies acompañantes donde la influencia de agua dulce es importante.

Para la zona de estudio en particular encontramos tres tipos de comunidades de manglar, que difieren en estructura, condiciones de habitat y composición florística. Por tal motivo cada comunidad es tratada separadamente, denominándose a dos de ellas con el nombre del sitio donde se desarrollan y a la tercera como comunidad de *Rhizophora*

*mangle*, por ser la especie dominante.

Las descripciones de cada una de las comunidades de manglar identificadas para la zona de estudio, obedecerán a una dirección de norte a sur.

La primera de las comunidades a describir es la que se desarrolla en el canal de comunicación entre el sistema fluvio-lagunar-deltáico y la Laguna de Términos, conocido como Boca Chica (fig. 5). El manglar que aquí se desarrolla se compone de las siguientes especies, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*. *R. mangle* es la especie dominante en la periferia de la comunidad con un valor de cobertura/abundancia de cinco, disminuyendo su dominancia hacia el interior de la misma donde se ve sustituida por *L. racemosa* y *A. germinans*, donde la primera alcanza un valor de cobertura/abundancia de tres y la segunda de cinco; *C. erectus* se encuentra en forma escasa dentro de la comunidad.

La comunidad, en general, alcanza una altura de aproximadamente 20 m, con *A. germinans* como la especie dominante; su disposición horizontal es cerrada. Por lo que respecta a las especies acompañantes se encontró que sólo la leguminosa *Machaerium falciforme* acompaña a estas especies, encontrándose también epífitas como *Brassavola grandiflora*, *Laelia rubescens*, *Myrmecophila tibicinis*, todas ellas pertenecientes a la familia de las orquídeas, y *Tillandsia dassilirifolia* como representante de las bromeliáceas.

La escasa presencia de especies se puede deber a una elevada salinidad, tanto superficial como intersticial, que se presenta en toda el área en la que se desarrolla este manglar. Como lo evidencian en su estudio Day *et al.* (1988), quienes encontraron un valor promedio, para el período 1983-1984, de 45 ppm para la salinidad intersticial para el canal de Boca Chica.

La segunda comunidad diferenciada, es la que se presenta en la zona conocida como Punta Cochinitos, la cual es una barrera interior que se encuentra entre las lagunas San Francisco y del Este (fig. 5), cuyas características abióticas que le rodean, como el aporte de salinidad por la entrada de agua salobre a través del canal de Boca Chica, una alta influencia en la mayor parte del año de agua dulce a través de los ríos Palizada y

Carrizal, y las lagunas del Este y el Vapor, trayendo consigo un aporte importante de materia orgánica, así como la mezcla de ambas aguas y su enriquecimiento, y las características del suelo, han propiciado un óptimo desarrollo de ésta en un área reducida con una variada flora acompañante.

La comunidad presenta tres especies dominantes que son, *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*, alcanzan una altura de 20 a 25 m y conforman una comunidad cerrada en su disposición horizontal. *R. mangle* predomina en la periferia de la comunidad con un valor de cobertura/abundancia de cuatro acompañada de una gran variedad de especies. *L. racemosa* y *A. germinans* son codominantes hacia el interior de la comunidad con un valor cobertura/abundancia combinada de cinco. *Conocarpus erectus* crece de una manera muy esparcida y es poco frecuente. A diferencia del manglar anteriormente descrito, éste presenta una riqueza florística mayor lo que permite la formación de dos estratos. El estrato superior está dominado exclusivamente por las especies dominantes y el estrato inferior que va de 2 a 10 m está compuesto por las especies acompañantes, que restringen su crecimiento a la periferia de la comunidad, donde se asocian principalmente con *R. mangle*. Así tenemos que el estrato inferior está conformado por las siguientes especies:

<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	<i>Hippocratea vulubilis</i>
<i>Bravaisia integerrima</i>	<i>Jaquinia aurantiaca</i>
<i>Bucidad buceras</i>	<i>Machaerium falciforme</i>
<i>Combretum laxum</i> var. <i>laxum</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i> var. <i>brihondus</i>
<i>Chrysobalanus icaco</i>	<i>Myrcianthes</i> sp.
<i>Cynometra retusa</i>	<i>Thevetia ahuai</i>
<i>Dalbergia brownei</i>	<i>Zygia longifolia</i>
<i>Heteropteris laurifolia</i>	

Por otra parte, existen plantas epifitas que son frecuentes en esta comunidad, todas pertenecientes a la familia Orchidaceae, y que a continuación se enlistan.

*Brassavola grandiflora*

*Laelia rubescens*

*Myrmecophila tibicinis*

También, se encontró una planta parásita, *Psittacanthus calyculatus*, perteneciente a la familia Loranthaceae y que fue regularmente abundante, principalmente sobre los árboles de *Rhizophora mangle*.

Finalmente, se colectó una planta herbácea, *Fimbristilis spadicia*, perteneciente a la familia Cyperaceae.

Quizás, la riqueza florística se deba a una baja salinidad durante todo el año, sobre todo en el perímetro de la comunidad, ya que hacia el interior la presencia de éstas especies se ve muy limitada.

Por último, se describe a la comunidad de manglar dominada por la especie *Rhizophora mangle*, cuyo valor de cobertura/ abundancia es de un 50-75% del área de referencia, con alturas que van de los 4 m en los bordes a casi 20 m en el interior de la comunidad; la disposición horizontal de la comunidad es cerrada y se pueden apreciar dos estratos, uno superior que va de los 12 a los 20 m y uno medio de 2 a 6 m. Los árboles que se encuentran en el borde son muy ramificados y con tallos decumbentes, en cambio, los del interior son rectos o ligeramente postrados con menor ramificación.

Las especies que conforman el estrato superior son *R. mangle* y *Bucida buceras*, por lo que el resto de las especies y árboles jóvenes de las dos anteriores, conforman el estrato medio. Las especies acompañantes y formadoras de este estrato son:

<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	<i>Dalbergia brownei</i>
<i>Annona glabra</i>	<i>D. glabra</i>
<i>Avicennia germinans</i>	<i>Haematoxylum campechianum</i>
<i>Bucida buceras</i>	<i>Hippocratea vulubilis</i>
<i>Chrysobalanus icaco</i>	<i>Hydrocolea spinosa</i>
<i>Clytostoma binatum</i>	<i>Hyptis</i> sp.
<i>Combretum laxum</i> var. <i>laxum</i>	<i>Ipomoea tiliacea</i>
<i>Conocarpus erectus</i>	<i>Cynometra retusa</i>

*Jacquinia aurantiaca*

*Lonchocarpus luteomaculatus*

*Machaerium falciforme*

*Mesechites trifida*

*Ouratea nitida*

*Pachira aquatica*

*Pithecelobium brownii*

*Randia aculeata*

*Rhabdadenia biflora*

*Thevetia ahouai*

*Zygia longifolia*

*Z. recordii*



BIBLIOTECA  
CENTRO DE ECOLOGIA

Por otro lado, tenemos la presencia de epífitas, que son regularmente abundantes y que forman parte de la comunidad, como son:

*Brassavola grandiflora*

*Cataseium integerrimum*

*Laelia pubescens*

*Myrmecophila tibicinis*

*Peniocereus* sp.

*Tillandsia dassilrifolia*

*T. aff. usneoides*

Como podemos apreciar hay una elevada presencia de especies no propias de un manglar, lo que nos puede estar indicando que esta comunidad se encuentra fuertemente influenciada por agua dulce, lo que permite el establecimiento de las mismas, pero que a su vez, existe la entrada de una cuña de agua salada que favorece el crecimiento y dominancia fisonómica de *R. mangle*. Así, florísticamente esta comunidad se ve dominada por elementos que pertenecen más a una selva mediana riparia que a un manglar, pero fisonómicamente un elemento de este último es el dominante, por lo que es indiscutible el efectuar un análisis más profundo, tanto biótico como abiótico, que nos permita ubicar claramente a esta comunidad. Esta, tal vez se encuentra en un proceso sucesional avanzado, donde la comunidad dominante de manglar está cambiando a una selva mediana riparia, aunque esto es muy difícil de precisar, es solo una hipótesis.

La comunidad se desarrolla en las orillas de los ríos Palizada, Marentes, Las Piñas y Las Cruces, y en los márgenes de las lagunas el Vapor y del Este (fig. 5).

## Simbología de la tabla 1.

- FV = Forma de vida.  
TU = Tular de *Typha domingensis*.  
CA = Carrizal de *Phragmites australis*.  
TP = Comunidad de *Typha-Phragmites*.  
PO = Popal de *Thalia-Pontederia-Sagittaria*.  
NL = Comunidad de *Nelumbo lutea*.  
NA = Comunidad de *Nymphaea ampla*.  
VA = Comunidad de *Vallisneria americana*.  
EC = Comunidad de *Eichhornia crassipes*.  
CE = Comunidad de *Ceratophyllum demersum*.  
UT = Comunidad de *Utricularia*.  
ZA = Zarzal de *Mimosa pigra*.  
SC = Comunidad de *Salix chilensis*.  
SM = Selva mediana riparia.  
AG = Comunidad de *Annona glabra*.  
TA = Tasistal de *Acoelorrhaphe wrightii*.  
MB = Manglar del canal de Boca Chica.  
MP = Manglar de Punta Cochinitos.  
MR = Manglar de *Rhizophora mangle*.  
A = Arbol.  
Ar = Arbusto.  
E = Epífita.  
H = Hierba.  
P = Parásita.  
T = Trepadora.  
HEE = Hidrófita enraizada emergente.  
HEHF = Hidrófita enraizada de hojas flotantes.  
HES = Hidrófita enraizada sumegida.  
HLF = Hidrófita libremente flotadora.  
HLS = Hidrófita libremente sumergida.



Continuación, tabla 1.

Especies	FV	TU	CA	TP	PO	NL	NA	VA	EC	CE	UT	ZA	SC	SM	AG	TA	MB	MP	MR
<u>Eleocharis cellulosa</u>	HEE	x	x																
<u>E. elegans</u>	HEE	x	x	x															
<u>E. mutata</u>	HEE		x																
<u>Eupatorium betonicifolium</u>	HEE	x																	
<u>Ficus maxima</u>	A		x											x					
<u>Fimbristylis spadicea</u>	HEE																	x	
<u>Fuirena simplex</u>	HEE	x	x																
<u>Habenaria bractescens</u>	HEE	x	x						x										
<u>H. repens</u>	HEE	x							x										
<u>Haematoxylum campechianum</u>	A		x																x
<u>Heteropteris laurifolia</u>	A																	x	
<u>Hippocratea volubilis</u>	T																	x	x
<u>Hydrocotyle umbellata</u>	HEE	x		x					x										
<u>H. verticillata</u> var. <u>triradiata</u>	HEE	x	x	x	x				x										
<u>Hydrolea spinosa</u>	HEE																		x
<u>Hyptis</u> sp.	A																		x
<u>Inga vera</u> subsp. <u>spuria</u>	A													x					
<u>Ipomoea crinicalyx</u>	T											x							
<u>I. fistulosa</u>	T	x		x															
<u>I. sagittata</u>	T	x																	
<u>I. sp.</u>	T	x	x																
<u>I. tiliacea</u>	T	x	x		x														x
<u>Ixora coccinea</u>	Ar												x						
<u>Jacquinia aurantiaca</u>	A																	x	x
<u>Laelia rubescens</u>	E																x	x	x
<u>Laguncularia recemosa</u>	A																x	x	
<u>Leersia hexandra</u>	HEE	x		x															
<u>Lonchocarpus luteomaculatus</u>	A		x										x	x					x
<u>Lonchocarpus</u> sp.1	A													x					
<u>Lonchocarpus</u> sp.2	A													x					
<u>Ludwigia octovalvis</u>	HEE	x	x																
<u>Machaerium falciforme</u>	Ar		x	x										x	x		x	x	x
<u>Malvaviscus arboreus</u> var. <u>brihondus</u>	A		x											x				x	
<u>Marsilia</u> aff. <u>crotophora</u>	HEE				x														
<u>Melanthera aspera</u>	HEE	x			x							x							
<u>Merremia umbellata</u>	T										x	x							
<u>Mesechites trifida</u>	T																		
<u>Mikania micrantha</u>	T												x						x





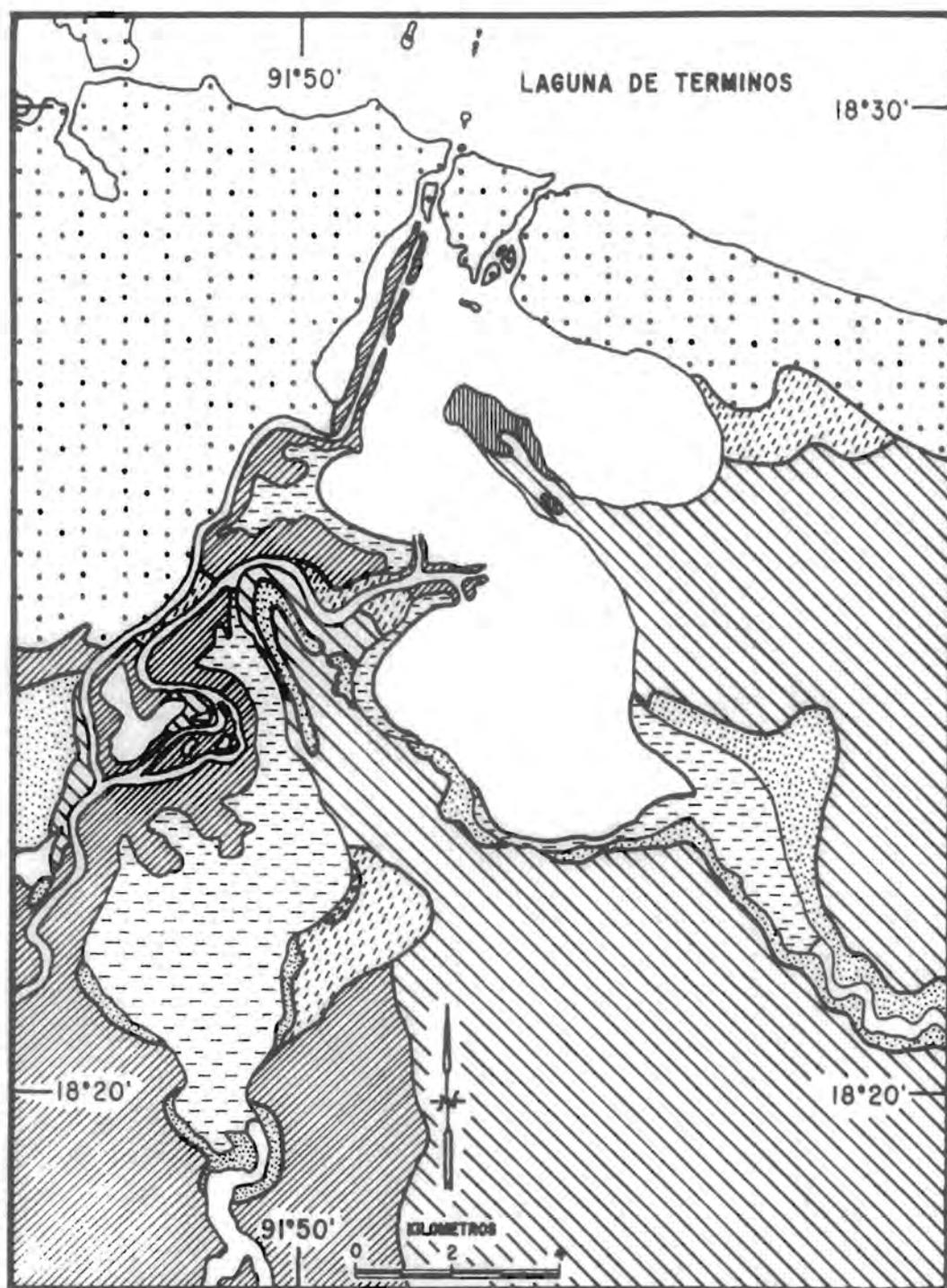


Figura 5. Mapa de distribución temporal generalizada de las comunidades vegetales del área de estudio: tular (//); carrizal (\\); comunidad de *Typha-Phragmites* (•••); popal (xxx); comunidad de *Vallisneria americana* (—); manglar en el canal de Boca Chica (•••); manglar en Punta Cochinitos (||||) y ; manglar de *Rhizophora mangle* (⊙).

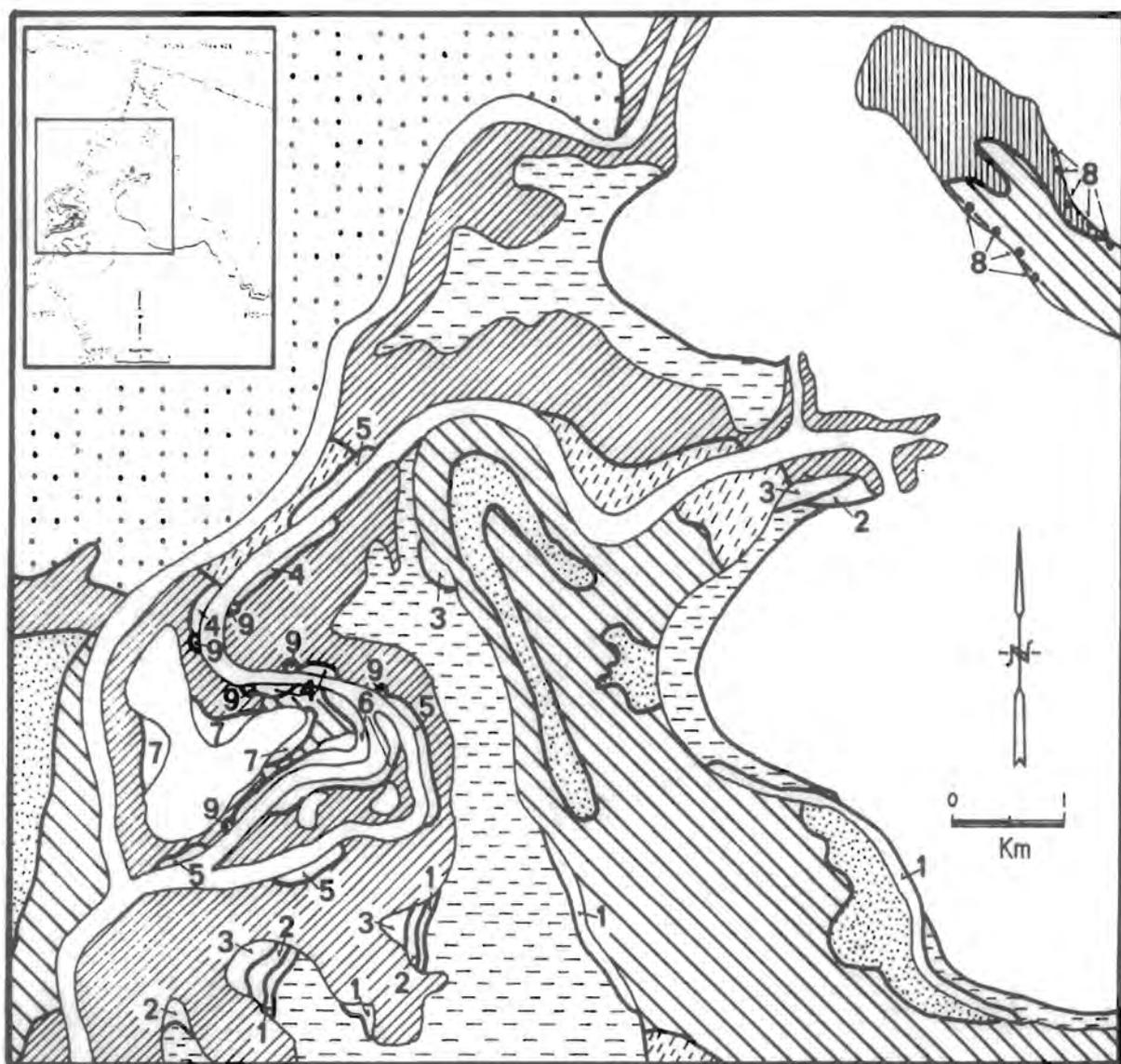


Figura 6. Detalle del mapa de distribución temporal generalizada de las comunidades vegetales del sistema fluvio-lagunar-deltaico del río Palizada: comunidad de *Eichhornia crassipes* (1); comunidad de *Nymphaea ampla* (2); comunidad de *Nelumbo lutea* (3); popal (4); comunidad de *Salix chilensis* (5); selva mediana riparia (6); comunidad de *Annona glabra* (7); tasistal de *Acoelorrhaphe wrightii* (8); zarzal de *Mimosa pigra* (9); tular (////); carrizal (\\); comunidad de *Typha-Phragmites* (;;;); comunidad de *Vallisneria americana* (---); manglar en el canal de Boca Chica (\*.\*); manglar en Punta Cochinitos (|||||) y; manglar de *Rhizophora mangle* (:.:.).

## DISCUSION GENERAL

Dadas las características hidrológicas y los rápidos cambios geomorfológicos que ocurren en el área de estudio (Vera *et al.*, 1988), la vegetación se ha expresado en una variada gama de comunidades, además de una gran diversidad florística, como lo podemos apreciar en las comunidades anteriormente descritas y a la lista florística que se encuentra más adelante.

Así tenemos, que para el área estudiada se reconocieron 18 comunidades que se manifiestan en tres formas de vida principales, a saber: las herbáceas que se encuentran representadas por 10 comunidades y que sin duda alguna son las más importantes en esta zona por la extensión de terreno que cubren, por su riqueza florística y por las variadas formas de vida que la componen. Por lo que así tenemos que, 5 de éstas están conformadas por las hidrófitas enraizadas emergentes, las cuales se encuentran dominadas por dos comunidades, la que forma *Typha domingensis* (tular) y la que forma *Phragmites australis* (carrizal). La primera de ellas tiene un total de 42 especies, de las cuales comparte 29 con otras comunidades y de éstas 19 con la de *P. australis*, por lo que 13 de éstas son exclusivas de la comunidad. La segunda cuenta con un total de 35 especies con 30 compartidas y sólo 5 exclusivas. La comunidad con menor número de especies fue la formada por *Nelumbo lutea* la cual sólo tiene 8 especies y ninguna exclusiva (tabla, 2).

Tenemos una comunidad de hidrófitas enraizadas de hojas flotantes representada por *Nymphaea ampla*, que cuenta con 7 especies, de las cuales comparte 6 y solo una es exclusiva. Una más de hidrófitas enraizadas sumergidas con *Vallisneria americana* como especie dominante, comunidad muy importante en este lugar por cubrir casi el 90% del fondo de la Laguna el Vapor, el 10% de la Laguna del Este y el 10% de la cuenca común, además de tener un papel ecológico preponderante en la zona, ya que aporta el 90% del total de la biomasa producida por las hidrófitas enraizadas sumergidas (Vera *et al.*, 1988). Nueve especies componen a esta comunidad, ocho de ellas son exclusivas (tabla, 2).

Finalmente, encontramos 3 comunidades de hidrófitas libres flotadoras, dominadas

por la que forma *Eichhornia crassipes* la cual contiene un total de 12 especies con 11 de ellas compartidas (tabla, 2).

Por otro lado, tenemos una única comunidad arbustiva constituida por *Mimosa pigra* y que se manifiesta como una comunidad secundaria, 5 especies conforman esta comunidad con 3 compartidas y 2 exclusivas (tabla, 2).

Por último, están las comunidades arbóreas conformadas por 7 agrupaciones diferentes que se ven dominadas por el manglar, debido a su extensión y riqueza específica, y que aquí lo hemos subdividido en tres comunidades, por diferir en su estructura, composición florística y situación hidrológica a la que están sujetas, que sin duda alguna es la responsable de las dos anteriores como lo mencionan Lugo *et al.* (1988) y, Zack y Román-Mas (1988). Cabe destacar a las dos comunidades de manglar que presentan una elevada diversidad, estas son: el manglar ubicado en Punta Cochinitos con 24 especies, 18 de ellas compartidas y 6 exclusivas, y la comunidad de *Rhizophora mangle* con 35 especies, 22 compartidas y 13 exclusivas (tabla, 2). Cabe hacer notar que ambas comunidades presentan una alta diversidad, principalmente de elementos leñosos, que parece no ser típico de un hábitat como éste, pero una situación similar es descrita por Menendez (1976) y, Jimenez y Soto (1985), concluyendo el primero, que la diversidad florística se debe a la fuerte influencia de agua dulce y los segundos, a los factores climáticos e hidrológicos.

Por otro lado, la selva mediana riparia es relativamente rica en número de especies, 23 en total con 13 compartidas y 10 exclusivas (tabla, 2), pero es muy pobre en extensión de terreno cubierto (fig. 6).

Las comunidades más pobres en especies fueron las formadas por *Annona glabra* con solamente 4 especies y *Acoelorrhaphe wrightii* con una especie (tabla, 2).

En conclusión, cuatro son las comunidades más importantes, por su extensión y diversidad florística, ellas son, el tular formado por *Typha domingensis*, el carrizal formado por *Phragmites australis*, la comunidad de *Vallisneria americana* y las comunidades de manglar en sus tres tipos aquí divididas: la ubicada en el Canal de Boca

Tabla 2. Número de especies totales, exclusivas y compartidas de las comunidades vegetales del sistema fluvio-lagunar-deltáico del río Palizada.

Comunidad	Especies totales	Especies exclusivas	Especies compartidas
Tular	41	12	29
Carrizal	35	5	30
<i>Typha-Phragmites</i>	21	3	18
Popal	11	3	8
<i>Nelumbo lutea</i>	8	0	8
<i>Nymphaea ampla</i>	7	1	6
<i>Vallisneria americana</i>	9	8	1
<i>Eichhornia crassipes</i>	12	1	11
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	0	1
<i>Utricularia</i>	5	0	5
Zarzal	5	2	3
<i>Salix chilensis</i>	11	3	8
Selva mediana riparia	22	9	13
<i>Annona glabra</i>	4	0	4
<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	1	0	1
Manglar en el Canal de Boca Chica	9	0	9
Manglar en Punta Cochinitos	24	6	18
<i>Rhizophora mangle</i>	35	13	22

Chica, que es muy extensa pues se prolonga más allá de la zona aquí estudiada, pero es pobre en especies, la que se desarrolla en la barra interior de Punta Cochinitos, que al contrario de la anterior es pequeña en extensión pero muy rica en especies y por último la que crece en los bordes de los ríos y lagunas y que es dominada por *Rhizophora mangle*.

En conjunto, las comunidades formadas por las hidrófitas enraizadas emergentes son las dominantes del paisaje por su extensión y riqueza florística.

Como podemos ver y como se mencionó anteriormente son varias las comunidades vegetales que aquí se manifiestan, lo que sin duda alguna representa una elevada diversidad de especies. Así tenemos que, se determinaron un total de 135 de ellas, las cuales se agrupan en 104 géneros y 59 familias (ver apéndice). Encontrando que 17 especies pertenecen a 12 familias de plantas estrictamente acuáticas; estas familias son, Marsiliaceae, Salviniaceae, Alismataceae, Hydrocharitaceae, Najadaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Typhaceae, Cabombaceae, Ceratophyllaceae, Nelumbonaceae y Nymphaeaceae. Además, se encontraron tres nuevos registros para el estado, basándose en lo reportado por Lot *et al.* (1986), éstos son: *Najas marina* L., *Sagittaria lancifolia* L. subsp. *lancifolia* y *S. latifolia* Willd. var. *latifolia*. El resto de las especies pertenecen a familias que son preferentemente terrestres pero que algunas de sus especies son tolerantes a periodos cortos de inundación, o bien, subacuáticas e incluso acuáticas estrictas como es el caso de *Thalia geniculata* (Maranthaceae), *Pistia stratiotes* (Araceae), *Acrostichum danaefolium* (Polypodiaceae), *Cladium jamaicense* (Cyperaceae), *Panicum aquaticum* (Gramineae), *Habenaria repens* (Orchidaceae), *Annona glabra* (Annonaceae), *Pachira aquatica* (Bombacaceae), *Utricularia foliosa* (Lentibulariaceae), *Polygonum acuminatum* (Polygonaceae), *Hydrocotyle umbellata* (Umbelliferae), etcétera, por mencionar algunas.

Las familias mejor representadas, en orden del número de especies, fueron: Leguminosae con 17; Cyperaceae con 12; Gramineae con 10; Orchidaceae y Convolvulaceae con 7; y Combretaceae y Compositae con 5. Los géneros mejor representados fueron *Cyperus* con 6 especies e *Ipomoea* con 5.

Analizando un poco la diversidad en lo que respecta a las plantas que pertenecen a las familias estrictamente acuáticas, observamos que el área en cuestión es rica en estas especies, ya que al comparar lo aquí encontrado con otros trabajos tenemos que, por ejemplo: Orózco-Segovia y Lot (1976), reportaron 5 familias, 6 géneros y 6 especies, para el sureste de Veracruz; Gutiérrez (1985), reportó 6 familias, 8 géneros y 11 especies, para la región de Nevería, Veracruz; Ramos (1991), reporta para la laguna de Yuriria, Guanajuato, 7 familias, 8 géneros y 9 especies y ; Rojas (1991), reporta un número ligeramente mayor para la laguna de Cuitzeo, Michoacán, (12 familias, 15 géneros y 18 especies), (tabla, 3).

Mirando hacia otras latitudes del continente americano encontramos que para Venezuela, Castroviejo y López (1985), reportan 6 familias, 9 géneros y 13 especies, para la región de Los Llanos; en tanto que para la región del Río Orinoco, tenemos que Sánchez y Vásquez (1986), encuentran una sola especie a pesar de haber estudiado 4 lagunas permanentes y numerosas temporales de la sección baja del río, y Colonello *et al.* (1986), no encontraron ni una sola especie que perteneciera a este grupo, no incluso haber reportado 201 especies. Por otro lado, tenemos que Pedralli *et al.* (1985) reportan 13 familias, 18 géneros y 24 especies para el Río Grande en Brasil (tabla, 3).

La zona es rica en especies pertenecientes a familias estrictamente acuáticas (17), en comparación a otros sitios, no tanto así al número de especies totales (135), ya que existen otros lugares más ricos en este aspecto. Pero en general, la región refleja la condición propuesta por Lot y Novelo (1987), para los pantanos de Tabasco y Campeche, al indicar que ésta zona representa la reserva más importante de plantas acuáticas de Mesoamérica, condición, también apreciada, por Vera *et al.* (1988). Aunque cabe esperar un mayor número de especies, ya que hubo lugares que no se visitaron por su inaccesibilidad.

Por otro lado, se colectaron ciertas especies que fueron muy escasas, es decir raras, y que se restringieron a un sólo sitio y en determinadas comunidades, éstas fueron: *Sagittaria latifolia* var. *latifolia* y *Sphenoclea zeylonica* para el carrizal; *Bambusa* aff.

*longifolis* para la comunidad de *Typha-Phragmites*, *Cyperus giganteus* y *Marsilia crotophora* para el popal; *Pistia stratiotes* para la comunidad de *Eichhornia crassipes*, y *Wedelia trilobata* para la selva mediana riparia.

La zona en particular es rica en comunidades vegetales, 18 en total, y especies de plantas, 135 en total, lo que refleja una alta diversidad de habitat, propias de sistemas tan dinámicos como lo son los sistemas fluvio-lagunares-deltaicos. La zona estudiada comienza a ser objeto de perturbaciones humanas, como lo indica la presencia de las comunidades que forma la leguminosa *Mimosa pigra* y la transformación de algunas comunidades, como la selva mediana riparia, el tular, el carrizal, el popal, en tierras para cultivo o para pastoreo de ganado bovino, por lo que es urgente detenerlas antes de que provoquen daños irreversibles, como serían los cambios en la circulación del agua, ya que construyen canales artificiales para transitar hacia el interior de algunas comunidades, principalmente en el tular y carrizal y además elevan el terreno para proteger su cultivo de las inundaciones, lo que provocaría cambios drásticos en la vegetación.

Este trabajo es una parte fundamental, pero inicial, de la base de conocimientos que se deben generar para conocer a fondo el funcionamiento de un ecosistema, por lo que es necesario el continuar una serie de investigaciones que nos aporten un conocimiento mayor y preciso de las interrelaciones que existen entre las comunidades vegetales y el ambiente que les rodea, además de que contribuye al conocimiento de la flora acuática vascular del estado, que tan escasamente se ha estudiado. Por lo que se abren dos alternativas, la primera sería el continuar los estudios en un ámbito ecológico y la segunda en un ámbito taxonómico.

Tabla 3. Comparación del número de géneros y especies de familias acuáticas estrictas reportadas en otros trabajos con lo encontrado para la zona de estudio.

Autor(es)	Región	Géneros	Especies
Orózco-Segovia y Lot (1976)	Sureste de Veracruz	6	6
Gutiérrez (1985)	Nevería, Veracruz	8	11
Castroviejo y López (1985)	Los Llanos, Venezuela	9	13
Pedralli <i>et al.</i> (1985)	Río Grande, Brasil	18	24
Sánchez y Vásquez (1986)	Río Orinoco, Venezuela	1	1
Colonello <i>et al.</i> (1986)	Río Orinoco, Venezuela	0	0
Ramos (1991)	Yuriria, Guanajuato	8	9
Rojas (1991)	Cuitzeo, Michoacán	15	18
Ocaña (1992)	Palizada, Campeche	14	17

## LISTA DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ESTUDIO

### CLOROPHYTAS

#### CHARACEAE

*Chara* sp. 1

*Chara* sp. 2

### PTERIDOPHYTAS

#### MARSILIACEAE

*Marsilia crotophora* D. M. Johnson

#### POLYPODIACEAE

*Acrostichum danaefolium* Langsd. & Fisch.

*Thelypteris interrupta* (Willdenow) Iwatsuki

#### SALVINIACEAE

*Salvinia auriculata* Aublet

*S. minima* Baker

### MONOCOTILEDONEAS

#### ALISMATACEAE

*Sagittaria lancifolia* L. subsp. *lancifolia*

*S. latifolia* Willd. var. *latifolia*

#### AMARYLLIDACEAE

*Crinum erubescens* Ait.

#### ARACEAE

*Pistia stratiotes* L.

#### BROMELIACEAE

*Tillandsia dasyliiriifolia* Baker

*T. aff. usneoides* L.

### CACTACEAE

*Selenicereus* aff. *grandiflorus* Britton & Rose

### CYPERACEAE

*Cladium jamaicense* Crantz

*Cyperus giganteus* Vahl.

*C. haspan* L.

*C. imbricatus* Retz.

*C. macrocephalus* Liebm.

*C. odoratus* L.

*C. surinamensis* Rottb.

*Eleocharis cellulosa* Torrey

*E. elegans* (HBK) Roem. & Schult.

*E. mutata* (L.) Roeme & Schult.

*Fimbristylis spadicea* (L.) Vahl.

*Fuirena simplex* Vahl.

*Scirpus cubensis* Poepp. & Kunth

*Scleria latifolia* Sw.

### GRAMINEAE

*Andropogon glomeratus* (Walt.) B. S. P.

*Bambusa* aff. *longifolia* (Fournier) McClure

*Echinochloa holciformis* (H.B.K.) Chase

*E. polystachya* (H.B.K.) Hitchc.

*E. pyramidalis* (Lam.) H. & C.

*Leersia hexandra* Swartz

*Panicum aquaticum* Poir.

*P. maximum* Jacq.

*Paspalum* sp.

*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Stend.

## HYDROCHARYTACEAE

*Vallisneria americana* Michaux

## MARANTHACEAE

*Thalia geniculata* L.

## NAJADACEAE

*Najas marina* L.

*N. wrightiana* A. Br.

## ORCHIDACEAE

*Bletia purpurea* (Lam.) D.C.

*Brassavola grandiflora* Lindl.

*Catasetum integerrimum* Hook.

*Habenaria bractescens* Lindl.

*H. repens* Nutt.

*Laelia rubescens* Lindl.

*Myrmecophila tibicinis* (Batem.) Rolfe

## PALMAE

*Acoelorrhapha wrightii* (Griseb. ex Wendland) Wendland

## PONTEDERIACEAE

*Eichhornia crassipes* (C. Martius) Solms-Laub.

*Pontederia sagittata* Presl

*Zosterella dubia* (Jacq.) Small

## POTAMOGETONACEAE

*Potamogeton nodosus* Poiret

## TYPHACEAE

*Typha domingensis* Presl



BIBLIOTECA  
CENTRO DE ECOLOGIA

DICOTILEDONEAS

**ACANTHACEAE**

*Bravaisia integerrima* Standl.

**ANACARDIACEAE**

*Spondias* sp.

**ANNONACEAE**

*Annona glabra* L.

**APOCINACEAE**

*Mesechites trifida* (Jacq.) Muell.

*Rhabdadenia biflora* (Jacq.) Muell.

*Thevetia ahouai* (L.) A. DC.

**ASCLEPIADACEAE**

*Sarcostema clausum* (Jacq.) Schult.

**AVICENNIACEAE**

*Avicennia germinans* (L.) L.

**BIGNONIACEAE**

*Clytostoma binatum* (Thunb.) Sandwith

*Tabebuia roseae* (Bertol.) DC.

*Tabebuia* sp.

**BOMBACACEAE**

*Pachira aquatica* Aublet

**CABOMBACEAE**

*Cabomba palaeformis* Fassett

**CERATOPHYLLACEAE**

*Ceratophyllum demersum* L.

**CHRYSOBALANACEAE**

*Chrysobalanus icaco* L.

### COMBRETACEAE

*Bucida buceras* L.

*Busida* sp.

*Combretum laxum* Jacq. var. *laxum*

*Conocarpus erectus* L.

*Laguncularia racemosa* (L.) C. F. Gaertner

### COMPOSITAE

*Eupatorium betonicifolium* Mill.

*Melanthera aspera* (Jacq.) Small

*Mikania micrantha* H.B.K.

*Pluchea purpurascens* (Sw.) DC.

*Wedelia trilobata* (L.) Hitchc.

### CONVOLVULACEAE

*Aniseia cernua* Moric.

*Ipomoea crinicalyx* S. Moore

*I. fistulosa* Mart. ex Choisy

*I. sagittata* Lam.

*Ipomoea* sp.

*I. tiliacea* (Willd.) Choisy

*Merremia umbellata* (L.) Hallier

### HALORAGACEAE

*Myriophyllum* sp.

### HYPPOCRATEACEAE

*Hippocratea volubilis* L.

### HYDROPHYLLACEAE

*Hydrolea spinosa* L.

## LAMIACEAE

*Hyptis* sp.

## LAURACEAE

*Nectandra glabrescens* Benth

## LEGUMINOSAE

*Cynometra retusa* Britt. & Rose

*Dalbergia brownei* (Jacq.) Urban

*D. glabra* (Miller) Standley

*Haematoxylum campechianum* L.

*Inga vera* Willd. subsp. *spuria* (Willd.) León

*Lonchocarpus luteomaculatus* Pittier

*Lonchocarpus* sp. 1

*Lonchocarpus* sp. 2

*Machaerium falciforme* Rudd

*Mimosa pigra* L.

*Pithecellobium brownii* Standl.

*P. oblongum* Benth.

*Sesbania emerus* Urb.

*Vigna adenantha* (G.F.W. Mey.) Maré., Masch. & Stain.

*V. luteola* (Jacq.) Benth.

*Zygia longifolia* (H. & B. ex Willd.) Britton & Rose

*Z. recordii* Britton & Rose

## LENTIBULARIACEAE

*Utricularia foliosa* L.

*U. gibba* L.

## LORANTHACEAE

*Psittacanthus calyculatus* (DC.) G. Don

**MALPIGHIACEAE**

*Heteropteris laurifolia* (L.) Juss.

**MALVACEAE**

*Malvaviscus arboreus* Cav. var. *brihondus* Schery

**MYRTACEAE**

*Myrcianthes* sp.

**MORACEAE**

*Ficus maxima* P. Miller

**NELUMBONACEAE**

*Nelumbo lutea* (Willd.) Pers.

**NYMPHAEACEAE**

*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC.

**OCHNACEAE**

*Ouratea nitida* (Swartz) Engler

**ONAGRACEAE**

*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven

**PASSIFLORACEAE**

*Passiflora foetida* var. *lanuginosa* Killip.

*Passiflora* sp.

**POLYGONACEAE**

*Polygonum acuminatum* HBK

*Polygonum* sp.

**RHIZOPHORACEAE**

*Rhizophora mangle* L.

**RUBIACEAE**

*Cephalantus occidentalis* L.

*Ixora coccinea* L.

*Randia aculeata* L.

**SALICACEAE**

*Salix chilensis* Molina

**SAPINDACEAE**

*Paullinia* sp.

**SPHENOCLEACEAE**

*Sphenoclea zeylonica* Gaertn.

**THEOPHRASTACEAE**

*Jacquinia aurantiaca* Ait.

**UMBELLIFERAE**

*Hydrocotyle umbellata* L.

*H. verticillata* Thunb. var. *triradiata* (A. Richard) Fernald

**VITACEAE**

*Cissus sicyoides* L.

## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Castroviejo, S. y López, G. 1985. Estudio y descripción de las comunidades vegetales del "Hato El Frio" los Llanos de Venezuela. Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle, 45 (124): 79-151.
- Colonnello, G., Castroviejo, S. y López, G. 1986. Comunidades vegetales asociadas al Río Orinoco en el sur de Monagas y Anzoátegui (Venezuela). Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle, 26 (125-126): 127-165.
- Coll de Hurtado, A. 1975. El sureste de Campeche y sus recursos naturales. Instituto de Geografía, México. 84 p. (serie cuadernos).
- Contreras, F. 1986. La riqueza del pantano. Centro de Ecodesarrollo, México. v. 5. 98 p. (serie medio ambiente en Coatzacoalcos).
- Day Jr., W. J., Conner, H. W., Ley-Lou, F., Day, H. R. y Machado, N. A. 1987. The productivity and composition of mangrove forest, Laguna de Terminos, Mexico. Aquat. Bot., 27: 267-284.
- Day Jr., W. J., Conner, H. W., Ley-Lou, F., Day, H. R. y Machado, N. A. 1988. Productivity and composition of mangrove forest at Boca Chica and Estero Pargo. En: Yañes-Arancibia, A. y Day Jr., W. J. (Edrs.). Ecología de los sistemas costeros en el sur del Golfo de México: La región de Laguna de Términos. Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp. 237-257.
- Duever, J. M. y Sprunt IV, A. 1978. A proposal to the international union for conservation of nature and natural resources. Ecosystem analysis of the Usumacinta delta, Tabasco and Campeche, Mexico, 1978-1981. Research Department National Audubon Society, Tavernier, Florida. 123 p.
- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. García de Miranda, Instituto de Geografía, UNAM, México. 3 ed. 252 p.
- Gómez-Pompa, A. 1965. La vegetación de México. Bol. Soc. Bot. México, 29: 76-120.

- Gutiérrez B., C. 1985. Descripción de la vegetación de la zona inundable de Nevería, Veracruz. Tesis. Universidad Veracruzana, México. 96 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México 1985. Carta edafológica escala 1:250 000, E15-6.
- Jiménez, J. y Soto, R. 1985. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. Revista Biol. Trop., 33 (1): 25-37.
- Lee, F. G., Bentley, E. y Amundson, R. 1975. Effects of marshes on water quality. En: Hasler, D. A. (Edr.). Coupling of land and water systems. Springer-Verlag, New York. 309 p.
- Lot H., A., Novelo R., A., Quiroz F., A. y Miranda A., M. G. 1978. Reconocimiento preliminar de la vegetación acuática de la región de Nacajuca, Tabasco. Instituto de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, A. C. 33 p. (Informe final).
- Lot H., A., Novelo R., A., Quiroz F., A., Miranda A., M. G., Fuentes I., M., González R., A. y Ramírez G., P. 1980. Estudio sobre la vegetación de los sistemas acuáticos tropicales de México. Programa Nacional Indicativo de Ecología, CONACyT. 45 p. (Informe Parcial del Proyecto PECNAL 790236).
- Lot H., A. y Chiang C., F., (Comp.). 1986. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A. C., México. 142 p.
- Lot H., A., Novelo R., A. y Ramírez G., P. 1986. Listados florísticos de México V. Angiospermas acuáticas mexicanas. Instituto de Biología, UNAM, México. 60 p.
- Lot H., A. y Novelo R., A. 1987. El pantano de Tabasco y Campeche: La reserva más importante de plantas acuáticas de Mesoamérica. En: Memorias del Simposio Internacional Sobre la Ecología y Conservación del Delta de los Ríos Usumacinta y Grijalva, 2-6 de febrero de 1987. Villahermosa, Tabasco, México.

- Lot H., A. y Novelo R., A. 1990. Forested wetland of Mexico. Chapter 12. En: Lugo, A. E. *et al.* (Edrs.). Forested wetland of the world. Elsevier, Amsterdam. vol. 15. pp. 287-298. (Ecosystem of the world. Series).
- Lugo, A. E., Brown, S. y Brinson, M. M. 1988. Forested wetlands in freshwater and salt-water environments. Limnol. & Oceanogr. 33 (4, parte 2); 894-909.
- Lundell, L. C. 1942. Flora of eastern Tabasco and adjacent mexican areas. Contr. Univ. Michigan Herb., 8: 1-74.
- Matteucci, D. S. y Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA, Secretaría General, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington D. C. 168 p.
- Menéndez L., F. J. 1976. Los manglares de la laguna de Sontecomapan Los Tuxtlas, Ver. estudio florístico-ecológico. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 115 p.
- Miranda, F. y Hernández X., E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México, 28: 29-179.
- Miranda, F. 1964. Vegetación de la Península Yucateca. Escuela Nacional de Agricultura, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México. 271 p. (Serie de sobretiros. Núm. 2.)
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, New York. 547 p.
- Novelo R., A. 1978. La vegetación de la estación biológica El Morro de la Mancha, Veracruz. Biotica, 3 (1): 9-23.
- Orozco-Segovia, A. y Lot H., A. 1976. La vegetación de las zonas inundables del sureste de Veracruz. Biotica, 1 (1): 1-44.
- Pedralli, G., Irgang, B. E. y Pereira, C. P. 1985. Macrófitos acuáticos do Município de Rio Grande, Rio Grande do sul, Brasil. Agros, 20 (1-4): 45-52.
- Ramos V., L. J. 1991. Estudio de la vegetación y flora acuática vascular de la laguna de Yuriria, Guanajuato. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 85 p.

- Rico-Gray, V. 1982. Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche, México: Los Petenes. Biotica, 7 (2): 171-190.
- Rojas M., J. 1991. Estudio de la flora y la vegetación acuática vascular del lago de Cuitzeo, Michoacán. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 78 p.
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. 3a. ed. Limusa, México. 432 p.
- Sánchez, L. y Vásquez, E. 1986. Notas sobre las macrofitas acuáticas de la sección baja del Río Orinoco, Venezuela. Mem. Soc. Ci. Nat. La Salle, 20 (125-126): 107-125.
- Sculthorpe, D. C. 1967. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold (publisher) Ltd., London. 610 p.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, México. 1981. Guías para la interpretación de cartografía, Edafología. Compañía Litográfica Rendón, S. A., México. 45 p.
- Shimwell, W. D. 1972. The description and classification of vegetation. University of Washington Press, Seattle. 322 p.
- Sosa, V., Flores, J. S., Rico-Gray, V., Lira, R. y Ortiz, J. J. 1985. Etnoflora yucatanense: lista florística y sinonimia maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, México. 225 p. (fascículo 1).
- Vázquez Soto, J. 1963. Clasificación de las masas forestales de Campeche. Bol. Tec. Inst. Invest. For. México, 10. 1-30 p.
- Vázquez-Yanes, A. 1971. La vegetación de la Laguna de Mandinga, Veracruz. Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Bot., 42 (1): 1-94.
- Vera H., F., Rojas G., J. L. y Yáñez A., A. 1987. Pantanos dulceacuícolas influenciados por la marea en la región de la Laguna de Términos: Estructura ecológica del sistema fluvio-deltaico del río Palizada. Contribución No. 534 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

- Vera H. F., Rojas G., J. L., Fuentes Y., C., Ayala P., L., Alvarez G., H. y Coronado M., C. 1988. Descripción ecológica del sistema fluvio-lagunar-deltáico del Río Palizada. En: Yáñez-Arancibia, A. y Day Jr., W. J. (Edrs.), *Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: la región de la Laguna de Términos*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. pp. 51-88.
- West, C. R., Psuty, P. N. y Thom, G. B. 1985. *Las tierras bajas de Tabasco, en el sureste de México*. Gobierno del estado de Tabasco, México, (Biblioteca Básica Tabasqueña). 409 p.
- Zack, A. y Román-Mas, A. 1988. Hydrology of the Caribbean Island wetlands. *Acta Científica*, 2 (2-3); 65-73.