

# MANUAL DEL MANGLAR Y LAS SELVAS INUNDABLES

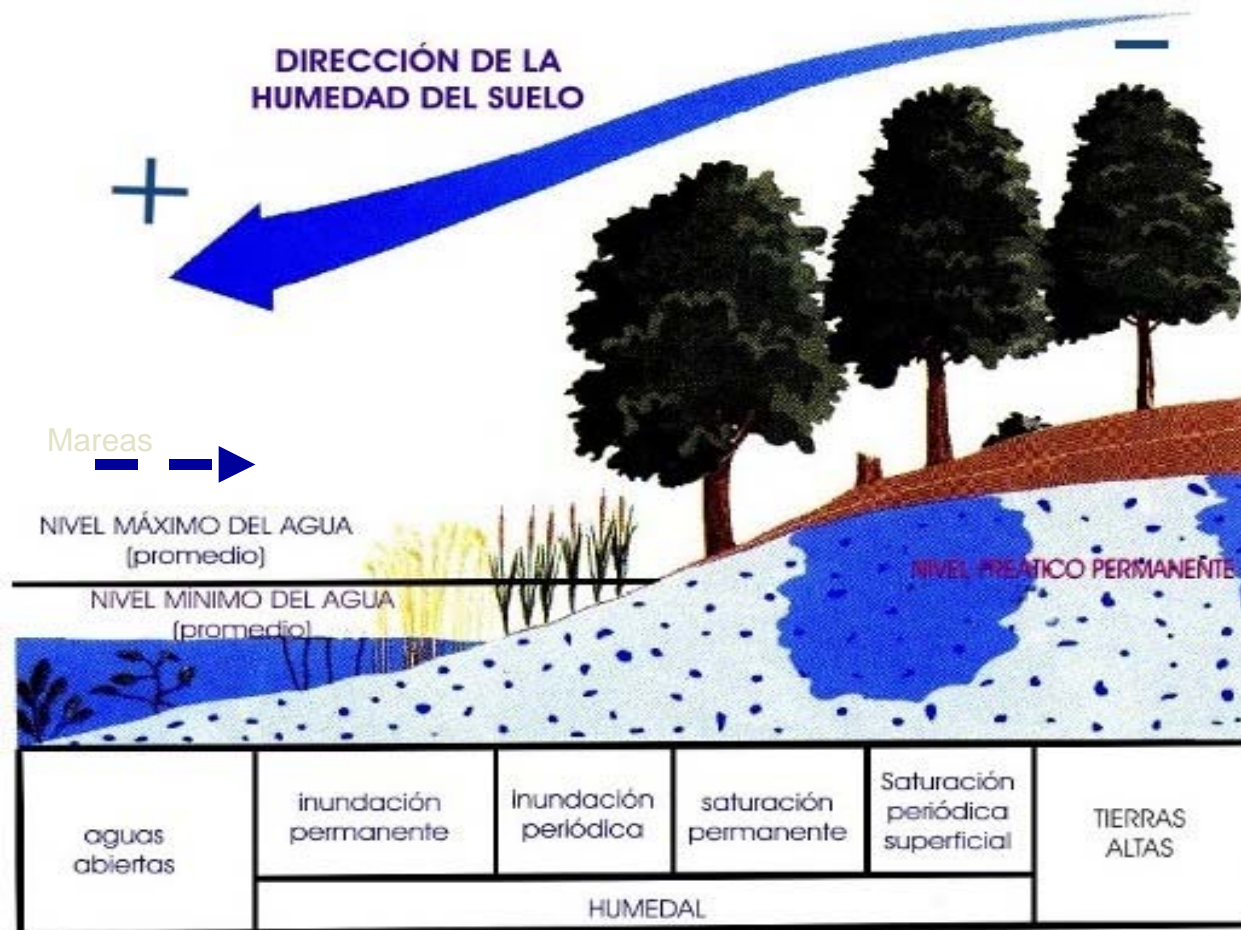


Patricia Moreno-Casasola  
Dulce María Infante Mata  
Instituto de Ecología A.C.

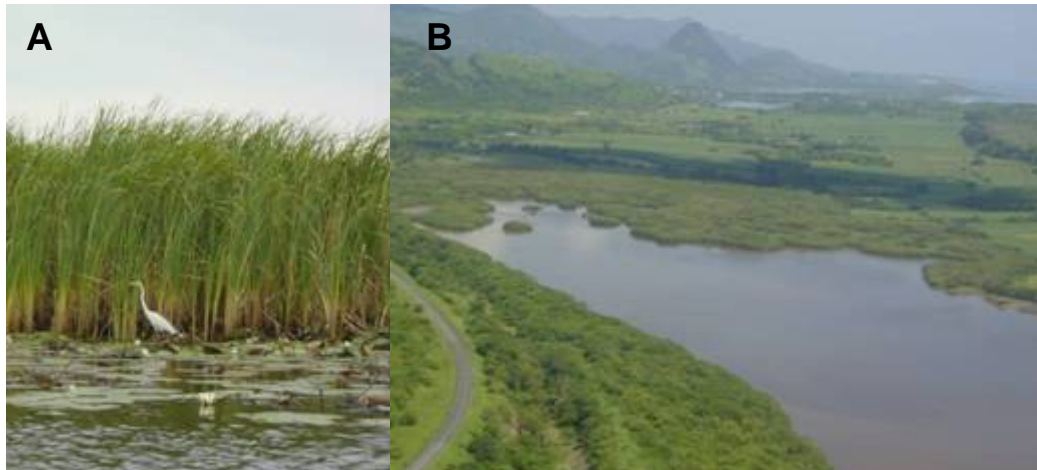
Fotografía:  
Gerardo Sánchez Vigil,  
Imágenes  
para la conservación  
Patricia Moreno-Casasola  
Dulce María Infante Mata

Trabajo realizado con el apoyo de los proyectos:

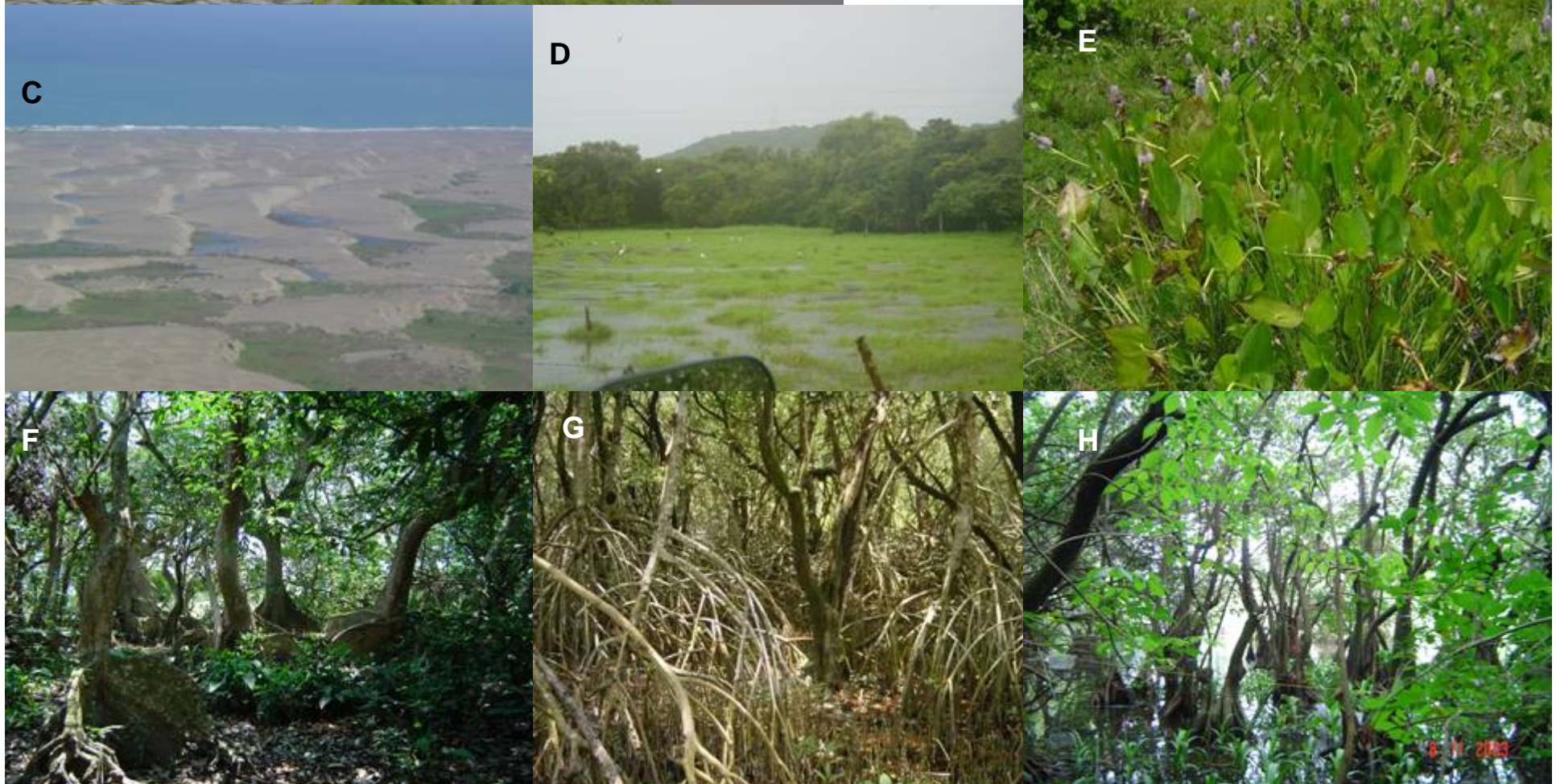
- Fondo directo Región X CONAFOR
- Semarnat-Conacyt 2002-C01-0190

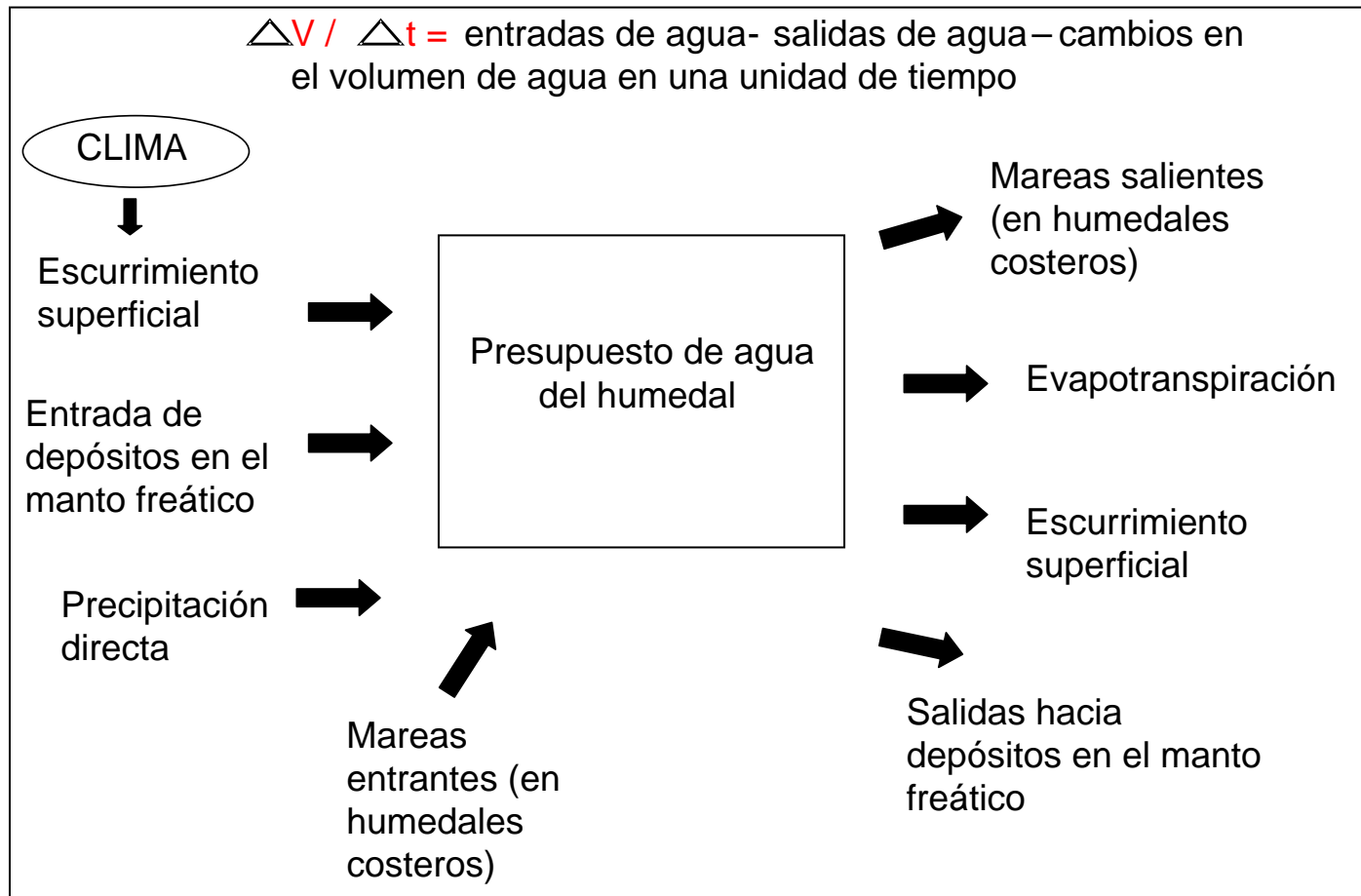


**Figura 1.** Características de los humedales: suelo saturado de agua de manera temporal o permanente, una lámina o capa de agua poco profunda o bien agua subterránea próxima a la superficie del terreno, ya sea permanente o temporal, y una vegetación acuática, es decir plantas que requieran de inundación para crecer y reproducirse. En esta figura de la Comisión Nacional del Agua podemos ver un esquema de distintos humedales y los distintos niveles de inundación. Hay humedales inundados permanentemente, y hay otros que solo se inundan periódicamente, pero sus raíces siempre están en contacto con suelo húmedo o anegado. Hay otros en que el agua no aflora pero ya sea de manera permanente o temporal, el suelo está saturado de agua, es decir totalmente anegado.

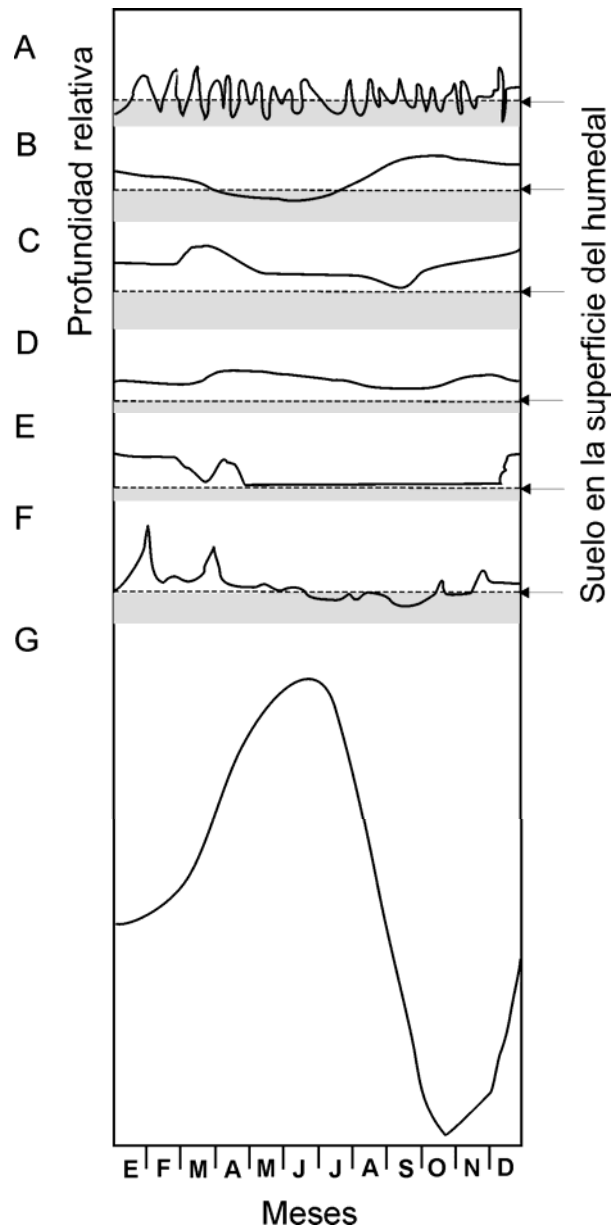


**Figura 2.** Fotografías que muestran la variedad existente de tipos de humedales. A. tular, B. laguna y manglar, C. depresiones en dunas costeras, D. potrero inundable, E. popal, F. selva de apompo, G. manglar, H. selva de anonas





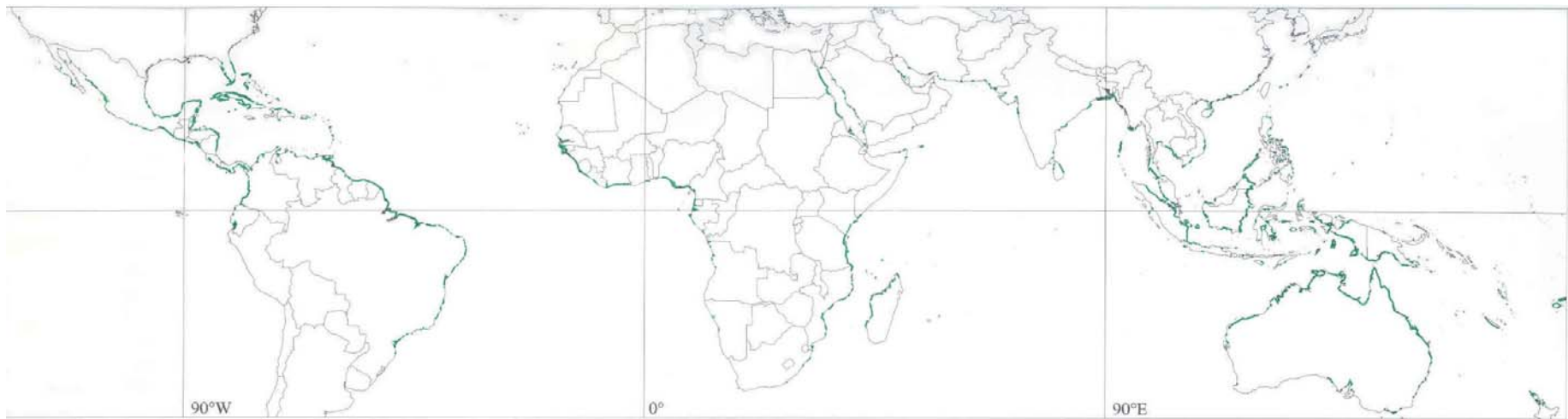
**Figura 3.** Esquema del presupuesto de agua de un humedal. El esquema muestra los tipos de entradas de agua y de donde provienen. Si conocemos suficiente al humedal, podemos hablar de cantidades y tiempos. También hay salidas de agua. Para que el humedal se conserve se debe mantener un equilibrio o balance entre la cantidad que entra y la cantidad que sale.



El hidroperíodo caracteriza a cada humedal, y de ahí su importancia como elemento en la clasificación

- A Marisma sujeta a influencia de mareas con inundaciones semidiurnas, Rhode Island
- B Humedal de agua dulce, La Mancha, Ver. con un período estacional de inundación, sin efecto de mareas, y entrada de agua fundamentalmente del manto freático y precipitación
- C Humedal de agua dulce en la costa del Golfo, Louisiana,
- D Pantano herbáceo “pothole” en praderas con entrada de agua del manto freático
- E Charca temporal, California
- F Pantano aluvial, Carolina del Norte
- G Planicie de inundación tropical, Brazil

**Figura 4.** El hidroperíodo se define como el patrón estacional del nivel del agua en un humedal. Es la firma del humedal y nos permite identificarlo. Algunos ejemplos del hidroperíodo de distintos tipos de humedales a lo largo de un año, en los cuales se pueden apreciar las diferencias en cuanto al tiempo que permanece una capa de agua sobre el suelo (duración), la periodicidad así como la profundidad que alcanza y la época de inundación.



**Figura 5.** Mapa que muestra la distribución de los manglares en el mundo (figura tomada de World Mangrove Atlas, 1997).

**Figura 6. Mangle rojo**  
*Rhizophora mangle*



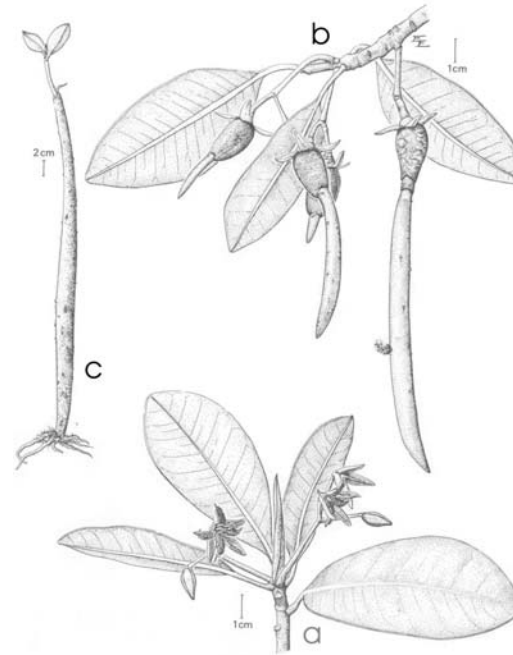
Mangle rojo a la orilla de la laguna



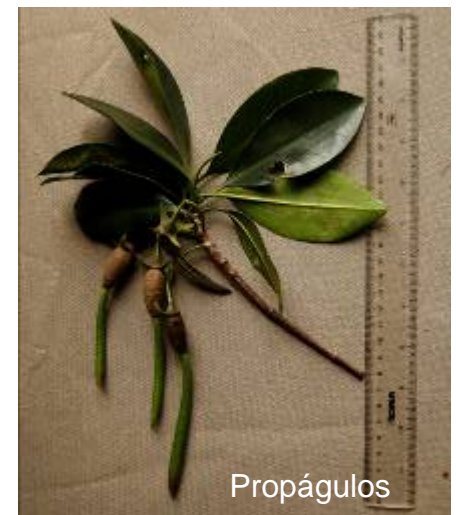
Zancos de mangle rojo



Rama con flores



Esquema del mangle rojo.  
a. rama con flores, b. rama con frutos, c. propágulos  
Fuente: Flora de Veracruz



Propágulos



Tronco, rebrotes de tronco caído y neumatófos de mangle negro

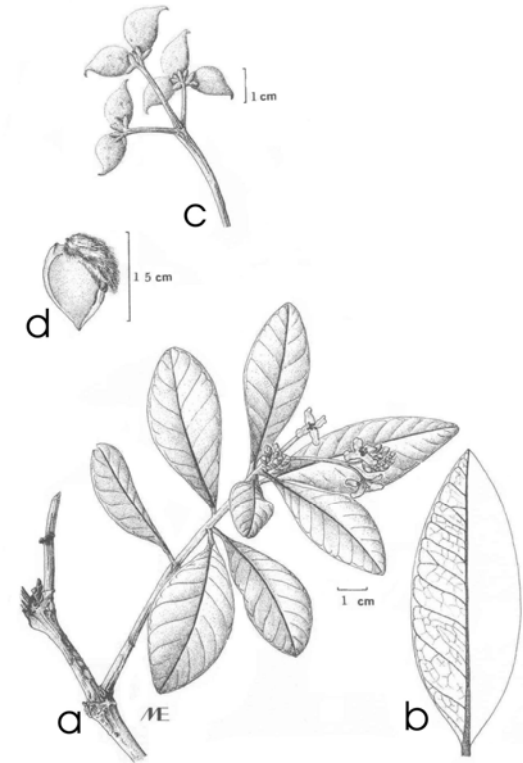


Hojas haz de mangle negro



Hojas envés de mangle negro

Figura 7. El mangle negro *Avicennia germinans*



- a. Rama con hojas e inflorescencia
- b. Hoja mostrando la nervación
- c. Frutos
- d. Semilla

Esquema del mangle negro. Fuente: Flora de Veracruz.



Tronco del mangle blanco

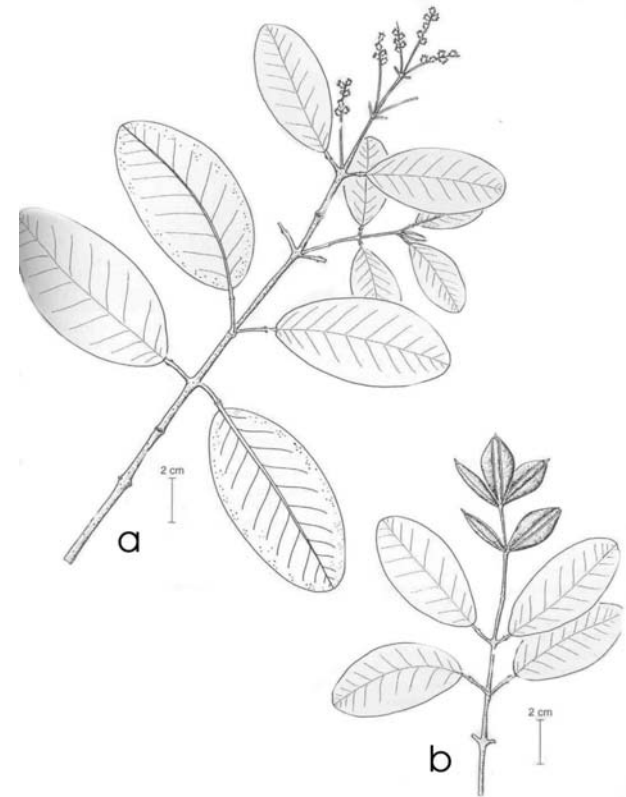


Detalle de flores, hojas y semillas de mangle blanco.



Glándulas en la base de la hoja.

Figura 8. Mangle blanco *Laguncularia racemosa*



a. Rama con hojas e inflorescencia

b. Rama con infrutescencia

Esquema de la disposición de hojas y frutos del mangle blanco. Fuente: Pennington, T.D. y J. Sarukhán, 1998.



Árbol del mangle botoncillo

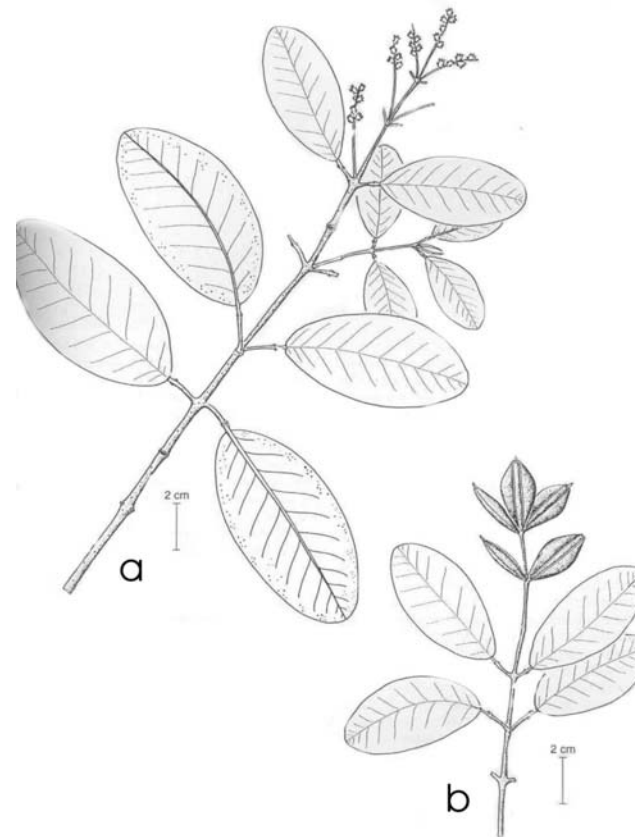


Infrutescencias de mangle botoncillo



Fruto maduro del mangle botoncillo

Figura 9. Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*)



A. Rama con hojas e inflorescencias

B. Rama con hojas e infrutescencias

Esquema de disposición de hojas y frutos del mangle botoncillo. Fuente.

Pennington, T.D. y J. Sarukhán, 1998.



A. *Acrostichum  
danaefolium*



B. Acacias o cornezuelos



C. Palma apachite



D. *Rhabdadenia biflora*

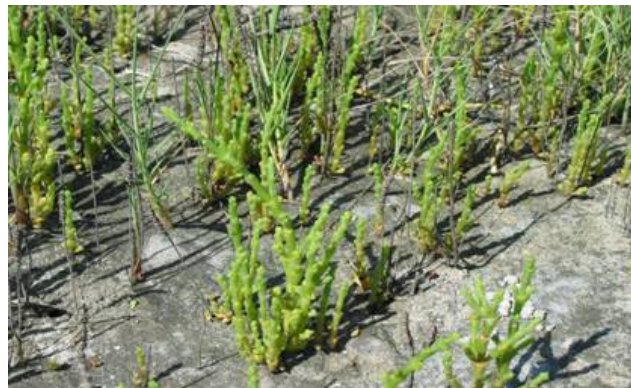
**Figura 10.** Otras especies de arbustos y árboles asociadas al manglar, aunque son poco frecuentes A. *Acrostichum danaefolium* (helecho de mangle), B. *Acacia farnesiana* (cornezuelo), C. *Sabal mexicana* (palma apachite), algunas trepadoras como *Rhabdadenia biflora* (D).



A. *Batis maritima*



B. *Sesuvium portulacastrum*



D. *Salicornia bigelovii*

**Figura 11.** Hay algunas plantas herbáceas que son comunes, sobre todo donde se ha talado el manglar o donde ha sido deteriorado o perturbado o bien en zonas muy salinas. A. *Batis maritima*, B. *Sesuvium portulacastrum*, C. *Borrichia frutescens*, D. *Salicornia bigelovii* y E. *Sporobolus virginicus*



C. *Borrichia frutescens*

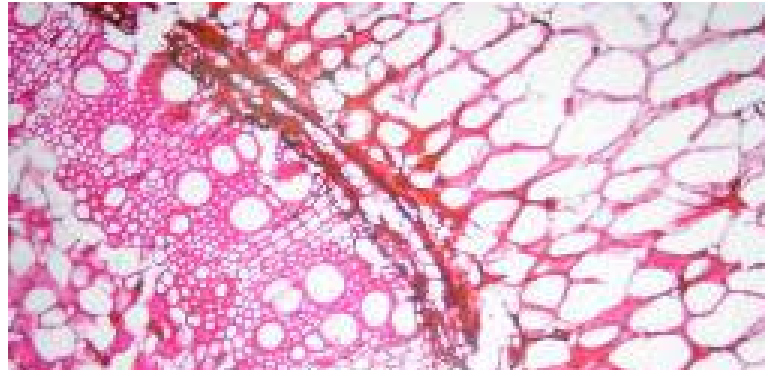


E. *Sporobolus virginicus*



**Figura 12.** Entre las raíces del manglar encuentran refugio y alimento los jóvenes de muchas especies de peces, camarones, etc. Otros organismos que requieren soporte como los ostiones de manglar se adhieren a las raíces o las usan para trepar como los cangrejos (dibujo tomado de A.L. Lara Domínguez).

**Figura 13.** El aerénquima es un tejido lleno de espacios aéreos que permiten la aireación del tejido sumergido y el transporte de oxígeno. Provee un sistema de interconexiones a través de canales de aire, que permite el paso del oxígeno.



Aerénquima del neumatóforo de *Rhizophora mangle*.



Aerénquima de la raíz de la herbácea *Typha domingensis*.

A)



B)

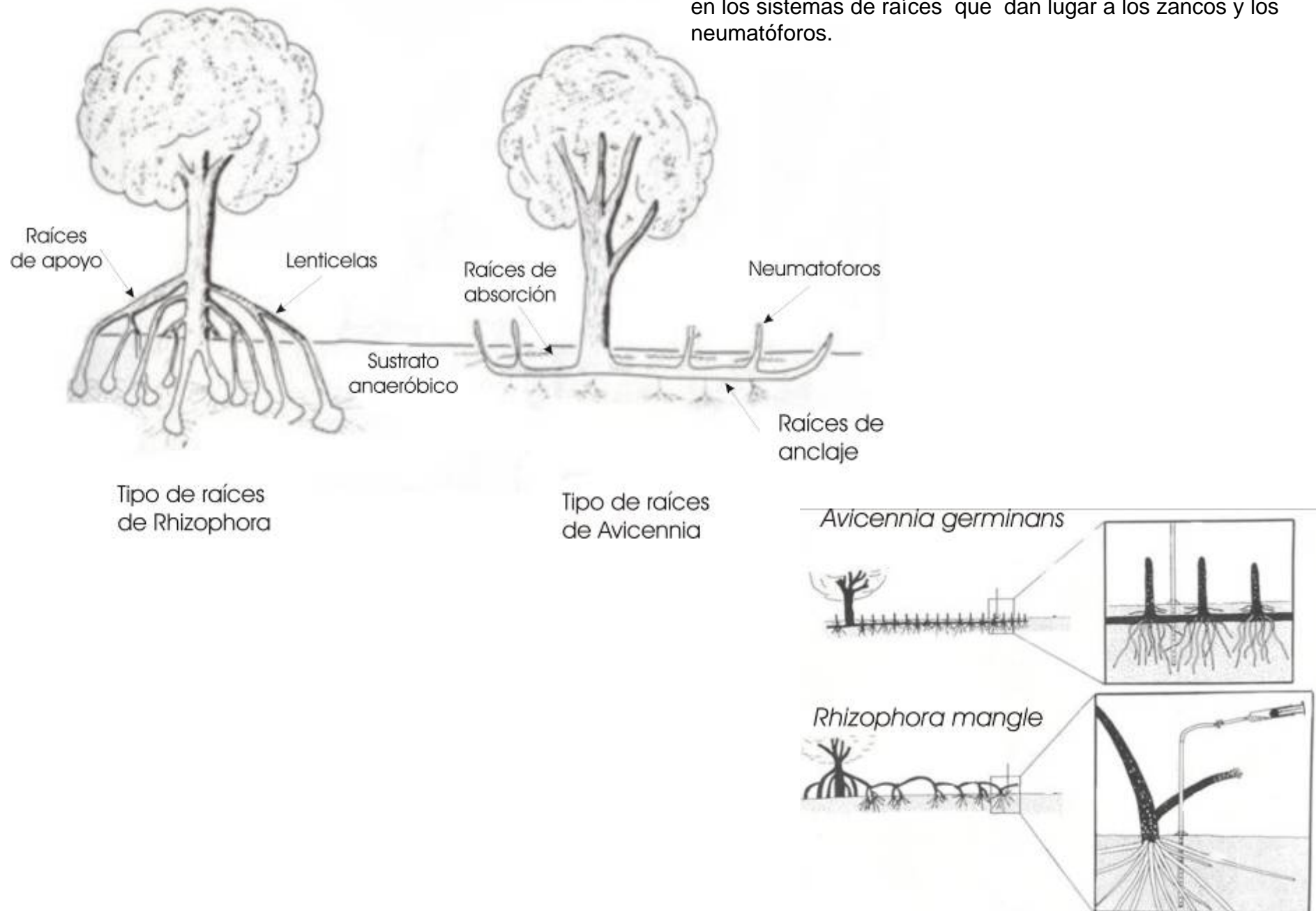


**Figura 14.** Adaptaciones del manglar a la inundación. A. Raíces adventicias, que se producen al nivel de los tallos o troncos, por lo que funcionan en un medio aerobio, es decir con oxígeno. B. Neumatóforos o raíces aéreas modificadas, de 20-30 cm de alto, que crecen hacia arriba con tejido esponjoso de aerénquima, cubiertas de lenticelas. C. Raíces en forma de zancos cubiertas de lenticelas

C)



**Figura 15.** Esquema que muestra los cambios estructurales en los sistemas de raíces que dan lugar a los zancos y los neumatóforos.





Lenticelas

**Figura 16.** Las lenticelas son pequeños poros que aparecen en el tallo o en las raíces y apoyan la captación y difusión pasiva de oxígeno.



Lenticelas en zancos



Lenticelas en neumatóforos



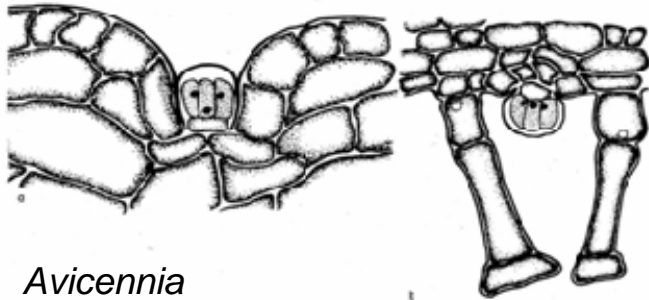


**Figura 17.** Los tallos también pueden presentar adaptaciones como es el agrandamiento o hinchamiento de la base del tallo, formando contrafuertes.



**Figura 18.** Las principales adaptaciones de las plantas de manglar para soportar la alta salinidad del ambiente donde viven son la exclusión de la sal por las raíces, la eliminación del exceso de sal mediante secreción y la tolerancia de altas concentraciones de sal en los tejidos de la planta. A. Dibujo *Aeluropis litoralis*, B. Secreción de una glándula, C. Secreción o excreción de la sal a través de hojas en el mangle negro (*Avicennia germinans*)

A



*Avicennia*



*Aeluropis litoralis*

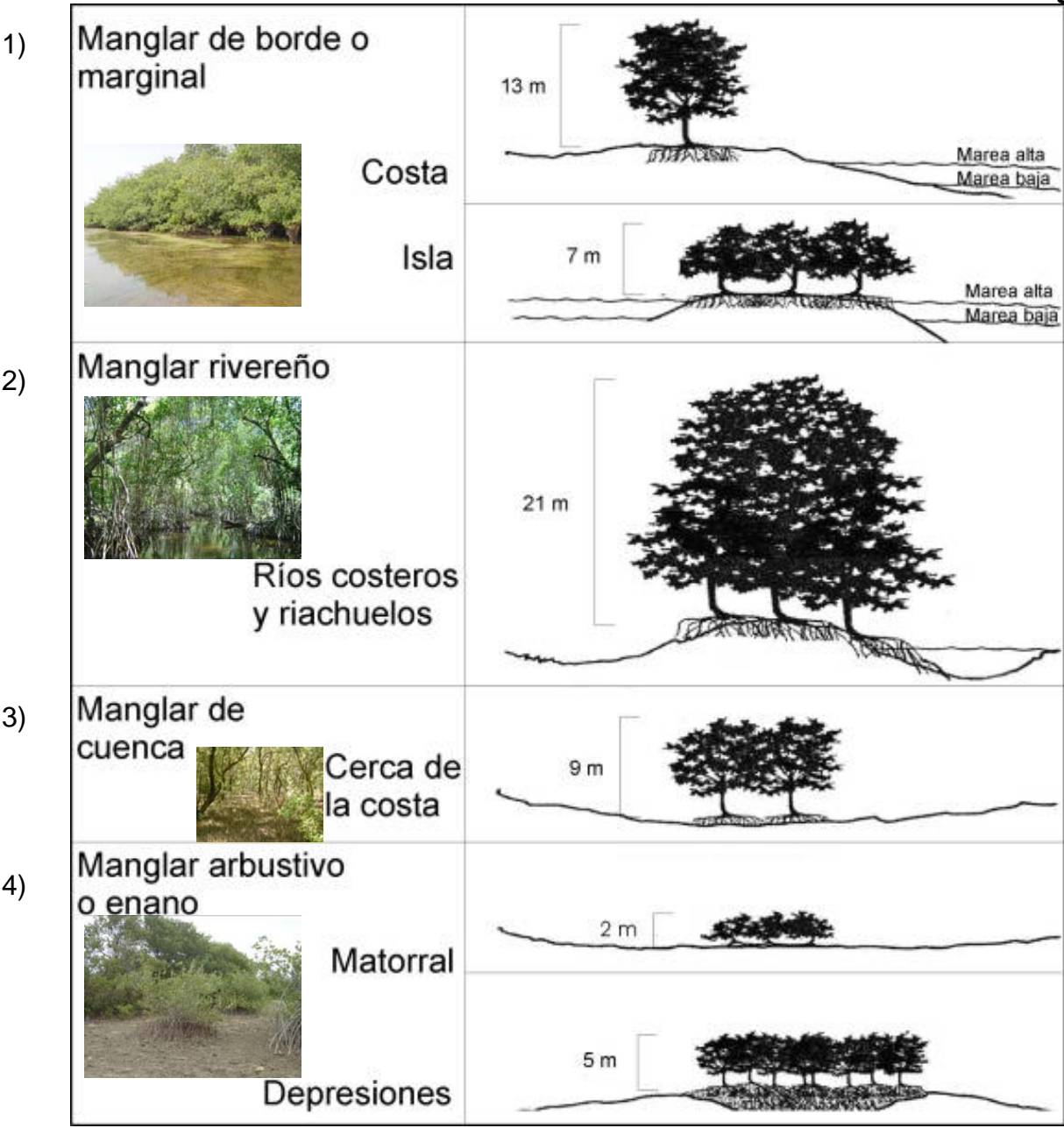


B



C

**Figura 19.** Esquema de los cuatro tipos de manglar



la dinámica del lavado diario no permite un desarrollo denso, ni manglares muy altos

los flujos de agua son intensos y ricos en nutrientes y los manglares alcanzan alturas considerables

la renovación de las aguas ocurre lentamente durante la época de lluvias durante las mareas más altas

se encuentra en medios extremos (altas salinidades, suelos pobres, vientos e inundación constantes)



Propágulo de *R. mangle*



Plántulas de *R. mangle*

**Figura 20.** Semillas, formación de plántulas y establecimiento del mangle rojo.



Propágulos de *R. mangle* de color rosa, éstos los produce un árbol en muy bajas cantidades



Mangle rojo establecido en el cuerpo de agua de la Laguna La Mancha



Plántula mangle rojo

**Figura 21.** Vistas de selvas inundables



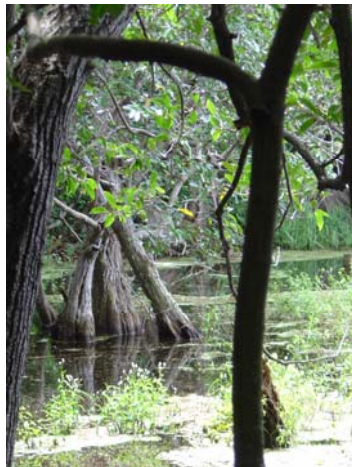
Selva inundable dominada por *Annona* en época de lluvias y en época de secas.



Selvas a las orillas de los ríos, dominada por *Pachira* o apompo



Vista general de la selva inundable



Árboles de *Annona glabra*



Contrafuerte de *A. glabra*



Flor de *A. glabra*



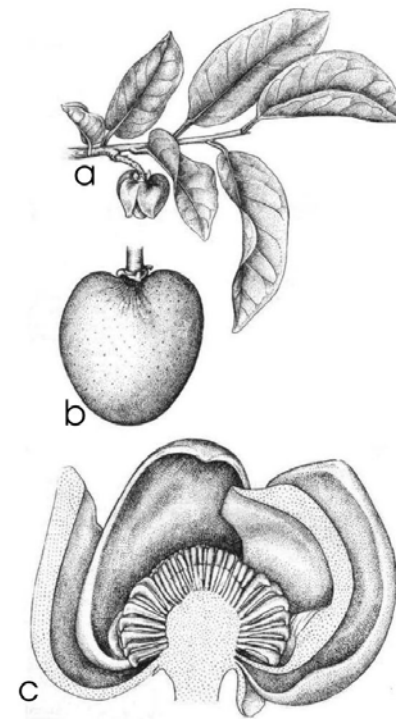
Frutos de *A. glabra*



Semillas de *A. glabra*



Plántula



Esquema del corcho.  
a. rama con hojas y flores, b. fruto y c. flor  
Fuente: Tomlinson

**Figura 23.** Apompo o zapote reventador (*Pachira aquatica*)



Árboles de *P. aquatica*



Plántulas de *P. aquatica* y contrafuertes



Hojas



Flor



Frutos



Banco de plántulas y juveniles



Semilla



Esquema del apompo.

a. rama con hojas y flores, b. fruto y c. semilla

Fuente: Flora de Veracruz



Tronco de los árboles *Ginoria nudiflora* y de *Annona glabra*, en la selva inundable.



Acercamiento del tronco

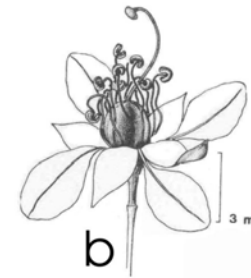


Árbol de *Ginoria nudiflora*



Hojas

Figura 24. Guayabillo. *Ginoria nudiflora*



b



a

Esquema de *G. nudiflora*.

a. rama con hojas y flores

b. detalle de la flor

Fuente: Flora de Veracruz.

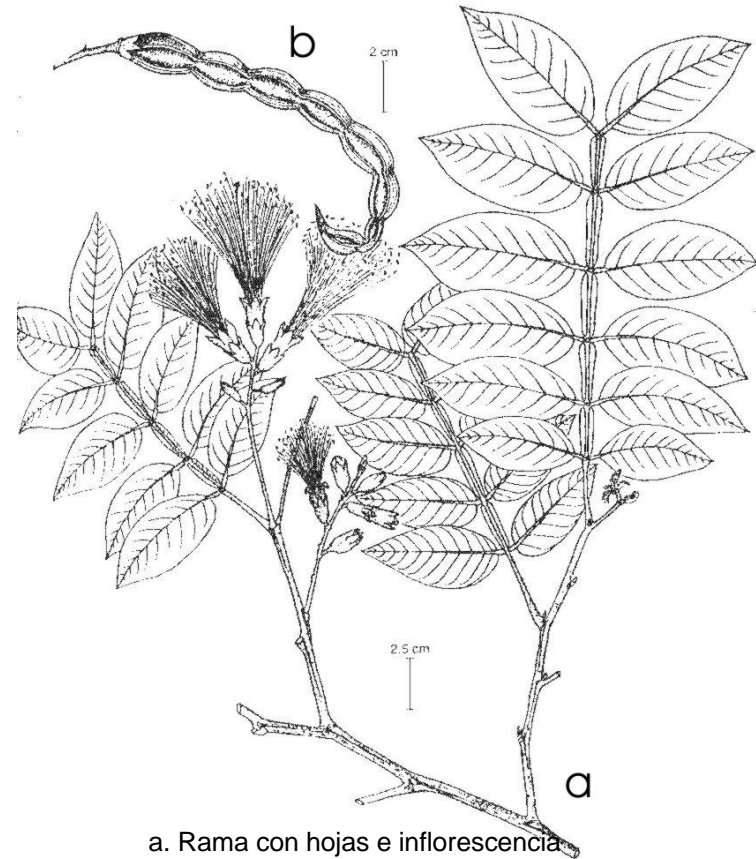


Flor y hojas de *Inga vera*



Disposición de las hojas

Figura 25. Chalahuite. *Inga vera*



a. Rama con hojas e inflorescencia

b. Fruto

Esquema de la disposición de hojas, flores y frutos del Chalahuite.

Fuente: Pennington, T.D. y J. Sarukhán, 1998.

Figura 26. Las higueras pertenecientes al género *Ficus*



Frutos y hojas de *Ficus tecolutensis*



*Ficus* (mata palos), creciendo sobre la base de un árbol de *Annona glabra*

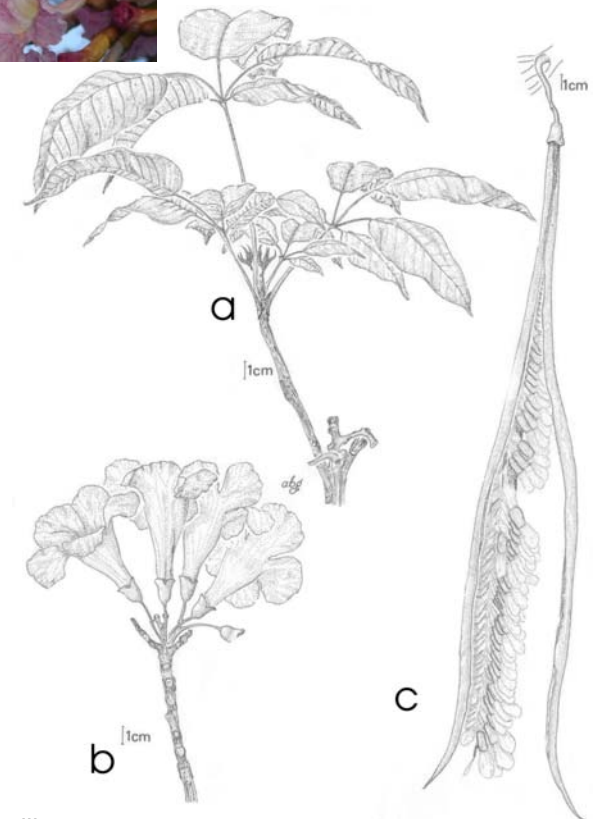


Frutos



Contrafuertes

Figura 27. *Tabebuia rosea*



Esquema del roble.  
a. rama, b. flores, c. fruto y semillas  
Fuente: Flora de Veracruz

**Figura 28.** Palmas de selvas inundables.

A. *Roystonea dunlapiana*

B. *Attalea butyraceae*

C. *Sabal mexicana*



A. *Roystonea dunlapiana*



Conjunto de palmas *R. dunlapiana*



B. *Attalea butyraceae*



C. *Sabal mexicana*

**Figura 29.** Sauce. *Salix chilensis*



Árboles de sauce a la orilla del río



Inflorescencia de *Salix* sp.



Esquema del sauce.

- a. rama con hojas e inflorescencias masculinas,
- b. porción basal de la inflorescencia masculina,
- c. infructescencia,
- d. fruto abierto,
- e. semilla

Fuente: Flora de Veracruz

**Figura 30.** El suelo tiene mucha materia orgánica, y también es posible observar una gran cantidad de hojas en el suelo y entre ellas muchos pequeños animales y hongos que ayudan a reintegrar la materia orgánica al suelo.



**Figura 31.** Tipos de selvas inundables

**Selvas bajas inundables**



Selva inundable de Laguna El Salado,  
Anton Lizardo, Ver.



Selvas bajas

**Selvas medianas inundables**



Ciénaga del Fuerte, Tecolutla.

**Figura 32. Mamíferos**



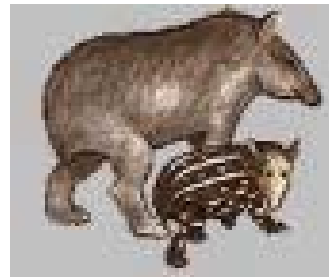
Nutria de agua  
(*Lutra longicaudis*)



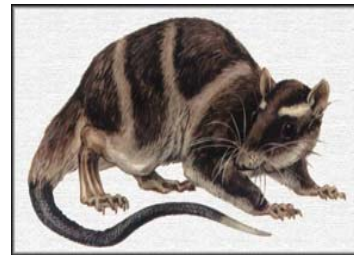
Grisón  
(*Galictis vittata*)



Mapache  
(*Procyon lotor*)



Tapir  
(*Tapirus bairdii*)



Tlacuache acuático  
(*Chironectes minimus*)



Castor  
(*Castor canadensis*)



Roedores  
principalmente del  
género *Oryzomys*



Rata almizclera  
(*Ondatra zibethicus*)



Manatí  
(*Trichechus manatus*)



Murciélago  
(*Noctilio leporinus*)

**Figura 33. Reptiles**



Cocodrilos  
(*Crocodylus moreletii* y  
*Crocodylus acutus*)



Caimanes  
(*Caiman osclerops*)



Teterete común  
(*Basiliscus vittatus*)



Iguana verde  
(*Iguana iguana*)



Lagartijón o coapeche  
(*Cnemidophorus  
deppei*)



Mazacuata, tatuana o  
boa  
(*Boa constrictor*)



Culebra negra,  
ratonera  
(*Dymarchon corais*)



Tortuga chopontil  
(*Claudius  
angustatus*)

**Figura 34.** Aves haciendo uso del hábitat de manglar y selva inundable



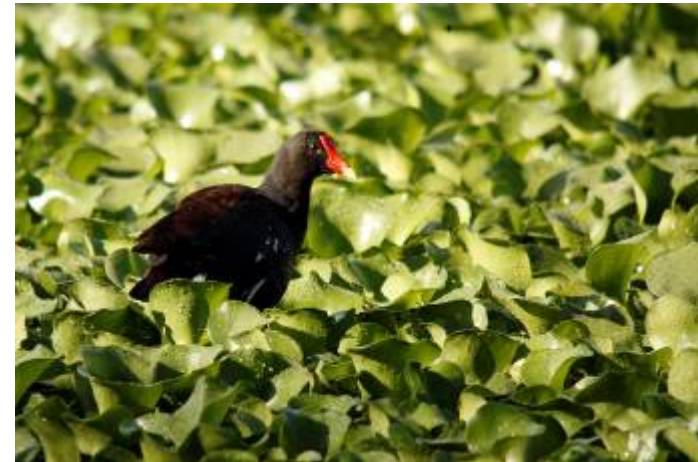
*Egretta tricolor*



*Ibis blanco* en el manglar



*Falco femoralis*



*Gallinula chlorops*

Figura 35. Aves vadeadoras



Cormorán



*Ardea herodias*



*Anas discors*



*Butorides virescens*  
Garcita verde



*Ibis blanco* sobre  
árbol de mangle



*Ardea alba*  
Garceta blanca

**Figura 36.** Aves playeras



*Himantopus mexicanus*  
avoceta piquirrecta



*Jacana spinosa*  
jacana

**Figura 37.** Aves que también viven en estos ambientes.



*Buteogallus*

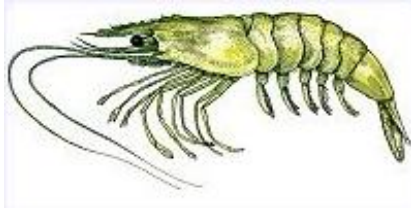


Martín pescador



*Pandion haliaetus*  
águila pescadora

**Figura 38.** Invertebrados. Otros organismos importantes son los peces y los invertebrados como los crustáceos. Estos tienen gran importancia económica pues incluyen organismos como camarones, jaibas, ostiones, mojarras, entre muchos otros.



Camarón blanco  
(*Penaeus vannamei*)



Jaiba  
(*Callinectes sapidus*)



Cangrejo violinista  
(*Uca* spp.)



Cangrejo azul  
(*Cardisoma guanhumi*)



Ostión  
(*Crassostrea*)



Termitas  
(*Nasutitermes corniger*)

**Figura 39.** Del volumen total de agua en el planeta, solamente el 2.5 % es agua dulce y de ésta, las 2/3 partes está atrapada en los glaciares y en los hielos del Ártico y Antártico (figura 32). Una cantidad muy baja, solo el 0.77 % forma parte y da vida a los lagos, lagunas, ríos, humedales, acuíferos subterráneos, poros del suelo, plantas, animales y la atmósfera.

