

# Selvas Inundables

del departamento del Valle del Cauca, Colombia



Copia No Controlada CVC

Textos María Isabel Salazar Ramirez  
Miryam Monsalve Benavides

Fotografía © Diego Miguel Garcés G.

Edición IMAGENES DE LA NATURALEZA  
E-mail: imagenes@col-online.com

Dirección Editorial Diego Miguel Garcés G.

Coordinación Editorial Patricia Salazar S.

Diagramación Diego Mauricio Cano E.

Ilustración © Raúl Rios H.

Pre prensa digital Alfatextos Ltda.

Impresión Panamericana, Formas e Impresos S.A.

Procesos Fotográficos Alvaro Cuellar A.

© Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.  
Carrera 56 No. 11 - 36 PBX: 339 66 71 Cali, Colombia.

*Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitida, en ninguna forma o por ningún medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros, sin el previo permiso escrito de los editores.*

ISBN Colección  
958-96637-0-2

ISBN Obra  
958-96637-1-0

# Selvas Inundables

del departamento del Valle del Cauca, Colombia

Textos  
María Isabel Salazar Ramirez  
Miryam Monsalve Benavides

Fotografía  
Diego Miguel Garcés Guerrero

Colección Ecosistemas Estratégicos  
del departamento del Valle del Cauca



# Selvas Inmóviles

## Contenido



Presentación

5



Prólogo

7



Generalidades

9



Los Bosques  
de Manglar

19



Ilustraciones  
y Mapas

23



Los Bosques  
de Guandal

63

Bibliografía

68



Chora (*Basiliscus basiliscus*)



# Selvas Inundables

## Presentación

La educación ambiental ha sido y es considerada por la CVC como base de los cambios que queremos impulsar en la sociedad vallecaucana para construir un futuro ambiental sano y propiciar una mejor calidad de vida para los habitantes del departamento del Valle del Cauca. Esta visión se ha reforzado con la expedición de la Ley 99 de 1993, que, entre otros aspectos, creó el Ministerio del medio ambiente. El libro que hoy entregamos al Valle del Cauca y al país entero, es la ratificación de esa visión, de nuestro compromiso con la educación ambiental y con la difusión del conocimiento de nuestros principales ecosistemas. En 1999 cumplimos 45 años de existencia, 45 años impulsando cambios y transformaciones en el departamento. Es por ello que hemos considerado, como parte de las actividades que enmarcan la celebración de esta efemérides, hacer entrega de esta publicación que esperamos, refuerce en cada uno de nosotros nuestro compromiso frente al cuidado de los recursos naturales y en la defensa de ecosistemas de enorme importancia como las selvas inundables, que son albergue de especies únicas de fauna y flora en el Valle del Cauca.

*Cáritula: Esteros y manglares,  
Isla Ajá, río Naya.*

*Contracáritula: Chorlito migratorio  
(Charadrius alexandrinus).*

*Página anterior: Viviendas  
publíticas en zona de manglar.*

OSCAR LIBARDO CAMPO VELASCO

Director General

Copia No Co



# Selvas Inundables

## Prólogo

*Página anterior. Los bormigueros (Formicariidae) son aves exclusivamente Neotropicales. Deben su nombre a la costumbre que tienen algunas de las especies del grupo, de seguir las filas de bormigas guerreras para alimentarse de los insectos y de otras artrópodos que luyen al ser perturbados por ellas. Esta especie (Myrmotherula surinamensis), que exhibe marcadas diferencias sexuales, no sigue las filas de bormigas; se alimenta en diversos estratos del bosque, desde el suelo hasta el dosel. Formando parejas, frecuenta los claros arbustivos y los bordes de los bosques de tierras bajas, a menudo cerca del agua. Su distribución abarca desde Panamá hasta Brasil.*

Para la Subdirección de Patrimonio Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, es un motivo de satisfacción, la publicación de la obra “Selvas Inundables del departamento del Valle del Cauca”, el primer volumen de la colección “Ecosistemas Estratégicos del departamento del Valle del Cauca” (disponible también en Inglés). La obra es una síntesis hermosamente ilustrada, de las investigaciones realizadas por la CVC, no sin el concurso de un largo listado de científicos de otras instituciones nacionales y extranjeras, y está dirigida al público en general y a los vallecaucanos en particular, aliados decisivos en el reto del desarrollo humano sostenible de la región y del país.

El mejor legado que podemos dejar a nuestros hijos, es la educación para el respeto y el aprovechamiento sostenible de la vida silvestre. Esta obra asequible a la mayoría de los vallecaucanos, constituye una pequeña contribución a esta titánica labor.

EDUARDO VELASCO ABAD  
Subdirector Patrimonio Ambiental

Copia No Controlada



# Selvas Immovables

## Generalidades

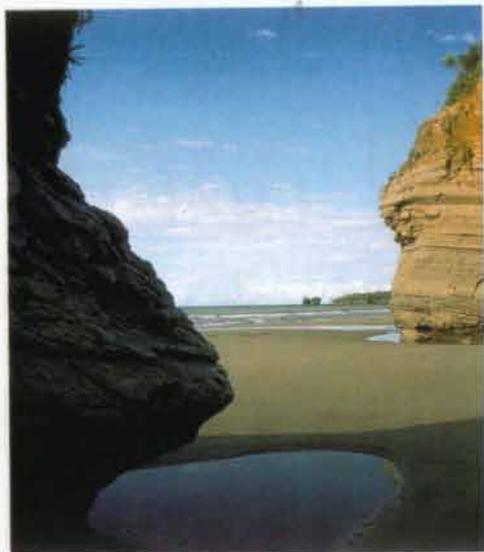
Entre las selvas de colinas bajas con suelos bien drenados y la franja litoral del Pacífico vallecaucano, se desarrollan dos ecosistemas extraordinariamente productivos: los manglares y los guandales.

Los manglares constituyen una asociación de plantas leñosas que se desarrollan en las zonas costeras tropicales y subtropicales y tienen en común algunas características morfológicas, fisiológicas y reproductivas que les permiten crecer sobre suelos inestables, tolerar agua salada y salobre, realizar intercambio de gases en substratos con bajas concentraciones de oxígeno y reproducirse mediante embriones vivos capaces de flotar para ser dispersados por las aguas.

*Figura anterior. Los manglares se desarrollan en las zonas costeras tropicales, sobre suelos inestables influidos por las mareas y enriquecidos con los aportes de las aguas fluviales. Son posiblemente, los ecosistemas más productivos del planeta. En el sistema estuarino, en las aguas de los canales y lagunas, se desarrolla el ciclo vital de muchas especies marinas y de agua dulce.*

En Colombia, los manglares ocupan una superficie aproximada de 378.034 Ha, de las cuales 86.310 pertenecen al litoral Caribe y 291.724 al Pacífico. En la franja litoral del Caribe, la distribución de los manglares es discontinua; se concentran principalmente en los golfos, bahías y deltas. En el litoral Pacífico ocupan una franja más amplia y continua, desde la frontera del Ecuador hasta cabo Corrientes (departamento del Chocó), además de algunas ensenadas estrechas y playas angostas, entre cabo Corrientes y punta Arditá (frontera con Panamá).

Copia No Con



Costa de acantilados, Juanchaco.

En el departamento del Valle del Cauca, a partir de la zonificación preliminar de los bosques de manglar (en proceso de concertación), se determinaron diferentes áreas de manejo: una de recuperación con una extensión aproximada de 12.500 Ha, ubicadas en el río Raposo; una de preservación de 20.500 Ha situadas entre el río Cajambre y el puerto de Buenaventura; y una de uso múltiple de 9.000 Ha, localizadas en el río Naya, para un total de 42.000 Ha.

Aparte de algunos acantilados formados por la acción abrasiva del mar sobre las colinas costeras

del istmo que separa las bahías de Málaga y Buenaventura, el paisaje litoral del departamento del Valle del Cauca ha sido modelado por un conjunto de ríos cortos y caudalosos nacidos en la cordillera Occidental de los Andes: el Naya, el Yurumanguí, el Cajambre, el Raposo, el Mayorquín, el Anchicayá y el San Juan. Estos ríos recorren un territorio selvático extraordinariamente lluvioso, reciben las aguas de un gran número de tributarios y transportan enormes volúmenes de limos, arenas, arcillas y nutrientes orgánicos e inorgánicos. Parte de estos materiales se precipita al fondo y contribuye a la formación de barras arenosas costeras y de extensos bajos de lodo. Mezclados con arcillas, macerados por la acción mecánica de las corrientes y enriquecidos por la digestión de bacterias y hongos, los nutrientes orgánicos e inorgánicos provenientes del "lavado" de las selvas, fertilizan las aguas y se precipitan sobre los bajos de la planicie costera. Los manglares aprovechan aquella oferta de nutrientes, enriquecida además por los aportes de las mareas y subsidian una productividad biológica extraordinaria. Gran cantidad de especies de peces, como los pargos (*Lutjanus sp.*), las lisas (*Mugil sp.*) y los robalos (*Centropomus sp.*), de moluscos como las pianguas (*Anadara sp.*) y de crustáceos como ciertos camarones (*Penaeus sp.*) y cangrejos (*Cardissoma sp.*), desovan o pasan alguna de sus etapas de desarrollo en aguas del manglar. Diversos mamíferos, como las nutrias (*Lutra longicauda*),



Planicie costera, Isla Aji.

las tairas (*Eira barbara*) y las chuchas acuáticas (*Chironectes minimus*), un importante número de aves residentes, como cotingas (*Querula purpurata*), loras (*Amazona farinosa*), martines pescadores (*Ceryle sp.* y *Chloroceryle sp.*) y garzas (*Tyrionoma sp.*), de aves migratorias como los chorlitos (*Calidris sp.*), varios reptiles como los tucanes (*Colman sp.*), las choras (*Basiliscus sp.*) y las boas (*Boa constrictor*), además de un puñado de ranas (*Leutherodactylus sp.*) que se refugian en las bromelias y de gran profusión de insectos, viven en el manglar o al menos lo visitan frecuentemente en busca de alimento y refugio.

Los manglares además, subsidian directamente la productividad de las zonas costeras tropicales y subtropicales; son un eslabón vital en la cadena alimenticia de los océanos.

La rica oferta de peces, moluscos y crustáceos del manglar favoreció los procesos de poblamiento del litoral. Los vestigios de asentamientos humanos en la costa pacífica Colombiana se remontan al 3.500 A.C., pero la explotación comercial sólo se inició en 1945, cuando la industria de curtiembres incrementó la demanda por grandes cantidades de corteza



de mangle rojo. Desde entonces se han extraído del manglar, además de cortezas, madera para pulpa, postes, pilotes, tucas, palancas, varas, etc. Por lo general, aquel aprovechamiento forestal fue insostenible y trajo graves consecuencias, como la disminución de la productividad natural de algunas zonas costeras. El manglar es un ecosistema frágil, que debe protegerse y manejarse adecuadamente sobre bases científicas, para garantizar su aprovechamiento sostenible a mediano y largo plazo.

Entre la frontera interior del manglar y las selvas de colinas bajas y suelos bien drenados, en un ambiente cálido y pantanoso de la franja litoral del Pacífico colombiano, se desarrollan los bosques de guandal. Ocupan los relieves cóncavos de las planicies con muy poca o ninguna influencia de aguas marinas, los cuales se inundan con aportes de las lluvias y del desborde de los ríos. Los suelos de estas depresiones pantanosas están conformados por capas de materia orgánica parcialmente descompuesta - turba -, sedimentos y diversos materiales minerales. Son ácidos, poseen altos contenidos de Nitrógeno y son pobres en Fósforo y deficientes en Potasio. Sin embargo, sustentan un complejo de asociaciones vegetales de extraordinaria importancia. Conforme la predominancia de sus árboles más notables, estas selvas pantanosas reciben los nombres locales de sajal (sajo: *Campnosperma panamensis*), cuangarial (cuángare: *Iryanthera sp.*) y naidizal (naidí: *Euterpe cuatrecasana*). También se conocen indistintamente con el nombre de guandal.

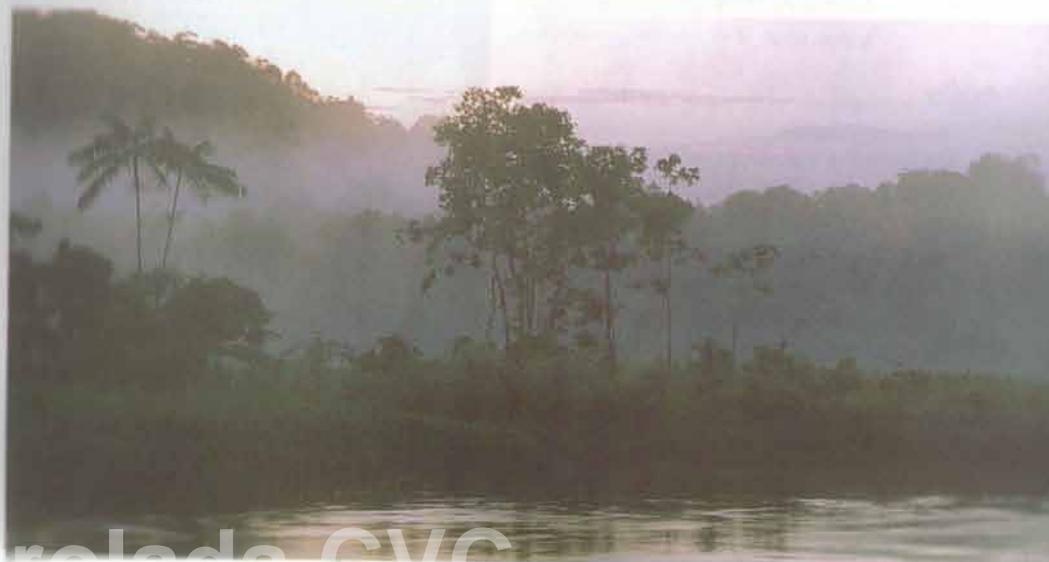
A través de las páginas de este libro nos acercaremos a los manglares y guandales del Pacífico vallecaucano. Conoceremos los nombres, las costumbres, las interrelaciones y un conjunto de detalles interesantes sobre la biología, la ecología y la conservación de algunos de los protagonistas de la epopeya vital de esas selvas pantanosas que antes nadie quería.

## Clima

*Página anterior. Aprovechamiento forestal del manglar.*

*Abajo. El Pacífico colombiano se encuentra dentro de la región de bajas presiones atmosféricas, donde convergen los vientos Alisios de los dos hemisferios. Denominada "Zona de Convergencia Intertropical" (ZCIT), esta franja se caracteriza por la presencia de vientos débiles y variables y por el choque de masas de aire cálido que ascienden cargadas de vapor de agua, con masas de aire frío de las capas superiores de la atmósfera. Este fenómeno forma una densa banda de nubes y genera altas precipitaciones.*

Las selvas bajas inundables del Pacífico colombiano, donde se encuentran los manglares y los guandales, están localizadas dentro de la región ecuatorial de bajas presiones atmosféricas, donde convergen los vientos Alisios de ambos hemisferios para formar la denominada Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT). La intensa evaporación produce, en la franja tropical del planeta, un denso cinturón de nubes que se desplaza estacionalmente de acuerdo al movimiento del Ecuador climático. La presencia de la ZCIT significa, nubosidad y lluvias.



Según el “sistema de zonas de vida de Holdridge”, la región tiene características de bosque muy húmedo tropical. En el Pacífico vallecaucano la temperatura presenta variaciones muy pequeñas, con medias anuales entre 25 y 27°C a nivel del mar, y la diferencia entre las temperaturas del día y la noche es amplia (12°C). La humedad relativa supera el 80% durante todo el año; es decir, hay tanta humedad en el aire, que la atmósfera permanece cerca de la saturación. La precipitación promedio anual, que oscila, en el Pacífico colombiano, entre casi 7.000 mm anuales al sur y 12.700 mm al norte, es una de las mayores del mundo. La insolación es muy baja, debido a la nubosidad densa y persistente.

## Suelos

De acuerdo con el mapa geológico del departamento del Valle del Cauca, la planicie costera data del Cenozoico (rocas volcánicas y sedimentarias) y el Mesozoico (limolitas, sedimentos arcillosos blandos y conglomerados de las formaciones Raposo y Mayorquín). La planicie marina, entre tanto, fue formada por aluviones y sedimentos fluviales y marinos y constituye actualmente el suelo propiamente dicho, donde “nadan” las selvas inundables.

Los suelos de los manglares y guandales se pueden dividir en dos grandes categorías



dependiendo de su origen: inorgánicos y orgánicos. Los suelos inorgánicos se forman por el depósito gradual de limos y arcillas y son enriquecidos con aportes de nutrientes transportados por las aguas. Los suelos orgánicos se forman en bateas con alta acumulación de restos vegetales, poseen poca arena, limo y arcilla y se inundan periódicamente con aguas cargadas de nutrientes.

*Página anterior. Los extensos playones que emergen durante la marea baja, se forman por acumulación de materiales provenientes de la erosión de las riberas y del “lavado de las selvas”. Se trata de fragmentos de material silíceo, arcillas y trozos de materia orgánica parcialmente digerida por bacterias y hongos; un verdadero “caldo nutritivo” para los árboles “anfíbios” del manglar.*



*Arriba. Las raíces de los árboles de mangle rojo (Rhizophora sp.) funcionan como eficientes trampas de sedimento, al atrapar parte de los materiales que viajan suspendidos en el agua. Contribuyen por ello a la expansión y protección de la franja costera.*

*Izquierda. Aunque pueden flotar durante largos periodos, es común que las semillas embrionadas de mangle rojo (Rhizophora sp.) echen raíces bajo la planta madre, en un ambiente relativamente protegido de las corrientes y enriquecido con los aportes de materia orgánica de origen fluvial y marino. De esta manera, las sucesivas generaciones de árboles de mangle rojo “avanzan” sobre los planos de lodo, colonizando nuevos substratos. Los árboles de nato (Mora megistosperma) prosperan entretanto sobre suelos un poco más estables y menos salinos, en la “retaguardia” del manglar. Sus enormes estructuras de soporte, llamadas localmente “bambas”, actúan también como trampas de sedimentación; particularmente aquellas que se disponen en las orillas de los esteros.*

## Aguas y mareas

En el Pacífico colombiano ocurren diariamente dos mareas altas y dos mareas bajas. Durante los cuartos lunares, las mareas son menos altas y menos bajas (quiebras) y en tiempos de lunas llenas y nuevas son más altas y más bajas (pujas). Al subir la marea se represan



los ríos y la mezcla de aguas marinas y continentales inunda vastas extensiones. Cuando la marea baja, en cambio, los ríos fluyen libremente y se adentran en el mar. Emergen entonces los extensos bajos de lodo y las barras arenosas alcanzan gran amplitud. Las aguas en el Pacífico colombiano son generalmente turbias, pero ricas en oxígeno disuelto (4.5 ml/l). Sin embargo, en los fondos cercanos a los manglares, las altas tasas de descomposición de materia orgánica demandan oxígeno y por lo tanto, disminuye su concentración en el agua.

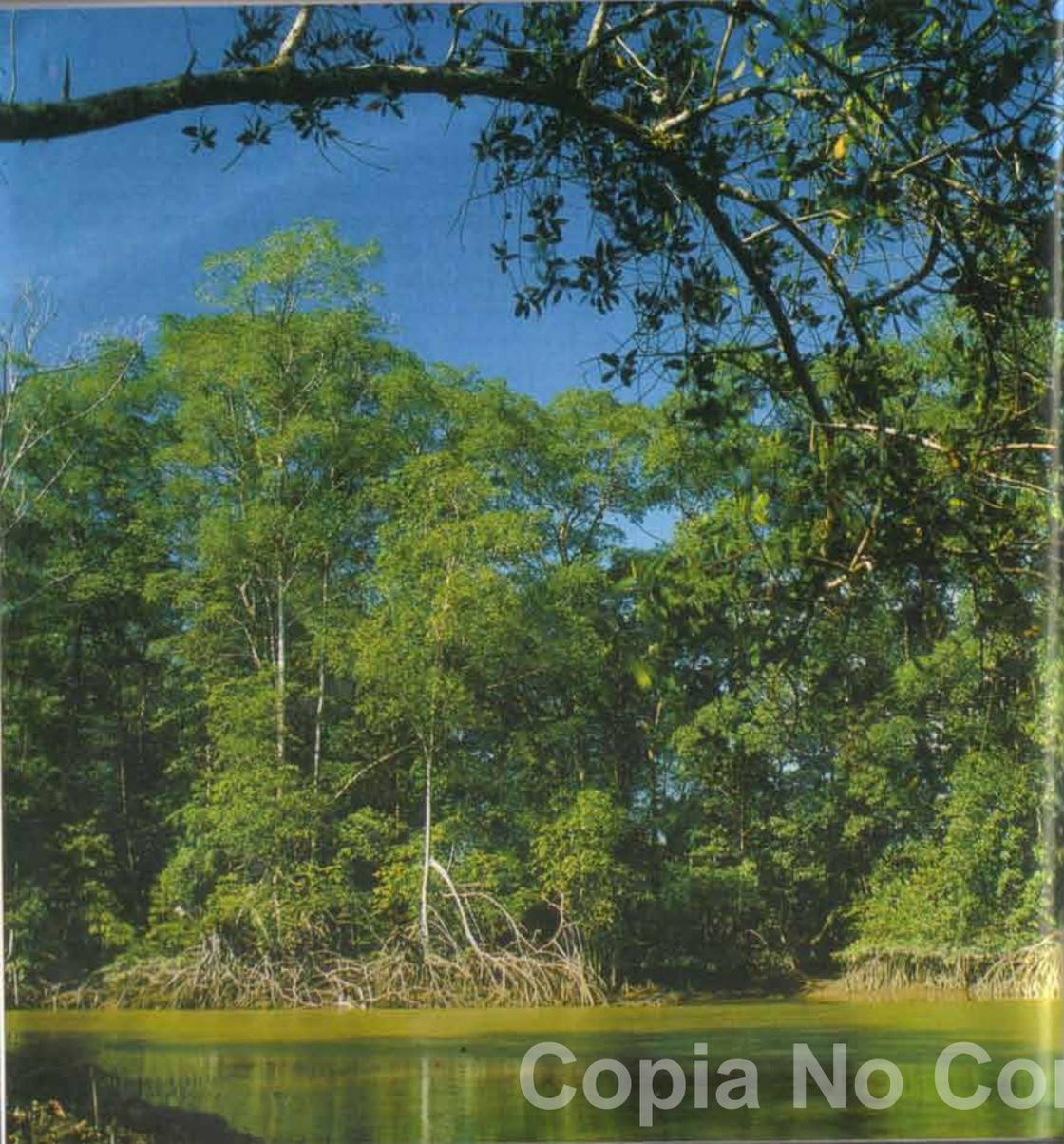
Los movimientos de aguas de origen marino y continental crean un complejo mosaico de salinidad en las aguas costeras del Pacífico colombiano. Cerca de las desembocaduras de los ríos, donde es mayor la influencia de las mareas, las concentraciones de sal en el agua y en el suelo son más altas (aproximadamente 30 partes por mil), y resultan cada vez menores a medida que se remonta el curso de los ríos. La salinidad, la inundación periódica y la relativa estabilidad de los suelos, influye notablemente en la distribución de los organismos del manglar. Las plantas y animales resistentes al agua salada y salobre, capaces de colonizar suelos blandos e inestables y de tolerar o evitar períodos de inundación, prosperan en cercanías de las desembocaduras. Los organismos que solo toleran inundaciones periódicas con agua de origen fluvial, medran en los bajos inundables

*Página anterior. Los bajos y las playas arenosas se forman por el depósito de materiales silíceos provenientes de la erosión. Arrastrados por las corrientes fluviales y marinas, estos materiales que viajan suspendidos en las columnas de agua, se precipitan generalmente en las costas abiertas, en las bocanas de los ríos y estuarios, en las bahías y en los golfos.*

*Abajo. En el Pacífico colombiano hay dos tipos de mareas que se alternan cada ocho días de acuerdo con las fases lunares: "quiebras" y "pujas". Con rangos mareales estrechos durante los cuales las mareas son menos altas y menos bajas, las quiebras ocurren durante los cuartos lunares. Con rangos mareales amplios, en los cuales las mareas suben y bajan mucho, las pujas suceden durante las épocas de lunas llena y nueva.*



que se extienden río arriba, fuera de la influencia del agua marina. Los más estoicos sobreviven en lagunas hipersalinas, donde la evaporación disminuye los volúmenes de agua y en consecuencia aumenta la salinidad hasta valores cercanos a 100 partes por mil. La salinidad también depende de varios factores climáticos, como el viento, la iluminación y la precipitación que diluye el agua marina. Los bajos inundables cercanos a las desembocaduras, donde tiene lugar una activa mezcla de aguas de origen marino y continental y abundan los nutrientes en suspensión, constituyen el hábitat de los manglares. Río arriba, sobre las planicies inundables por aguas de origen fluvial y pluvial, se desarrollan los guandales.



# Los Bosques de Manglar

## Adaptaciones

Una serie de adaptaciones fisiológicas y anatómicas permiten a las diferentes especies de árboles de mangle, tolerar el agua salada y salobre, crecer sobre suelos blandos e inestables, realizar intercambio de gases a través de sus raíces aún sobre substratos anegados y pobres en oxígeno y producir semillas embrionadas con capacidad de flotación. La adaptación más importante es quizás, la tolerancia al agua salada y salobre, para lo cual los manglares han desarrollado tres estrategias: los mangles secretores permiten el paso de cierta cantidad de sal a través de sus raíces y expulsan el exceso mediante unas glándulas especializadas ubicadas en la base del pecíolo de las hojas. La segunda estrategia, llamada no secretora, consiste en impedir la entrada de sales hacia el interior de la planta, para lo cual las raíces poseen membranas que funcionan como filtros selectivos del agua marina. La tercera estrategia consiste en acumular la sal en las hojas viejas, antes de que estas se caigan. Los árboles de mangle en realidad no requieren sal para su desarrollo; en condiciones de laboratorio parecen desarrollarse mejor en agua dulce que en agua de mar. Lo que los obliga a vivir en este tipo de ambiente es, presumiblemente, su poca capacidad para competir con las plantas terrestres.

*Página anterior. Los árboles del manglar poseen un conjunto de características comunes, entre las cuales se destacan sus adaptaciones para ocupar substratos inestables. El mangle rojo (Rhizophora mangle) por ejemplo, tiene raíces en forma de raiceros, con las cuales se ancla y aumenta su superficie de absorción. Estas raíces además, se ramifican de manera extraordinaria, para incorporar los nutrientes que flotan suspendidos en las aguas o que se precipitan a los fondos.*

Aunque los manglares también crecen sobre roca coralina y firmes arenosos, ocupan principalmente planicies de lodos y limos inestables e inundables. Para sostenerse sobre ellas y evitar el volcamiento por acción de los vientos y mareas, los mangles rojos han desarrollado raíces en forma de patas de araña, que penetran el suelo y aumentan considerablemente la superficie sobre la cual distribuyen su peso. El mangle negro en cambio, posee raíces en forma de estrella para apoyarse sobre el suelo lodoso, aunque también puede desarrollar raíces laterales en forma de zancos. El nato tiene inmensas estructuras de apoyo lateral, llamadas localmente "bambas". Las adaptaciones de los árboles de mangle para realizar intercambio de gases en substratos anegados pobres en oxígeno, son también bastante ingeniosas: el

mangle rojo desarrolla raíces aéreas provistas de poros respiratorios llamados lenticelas, los cuales funcionan como compuertas; se abren cuando baja la marea para permitir la entrada de aire y se cierran cuando la marea sube, para impedir la entrada de agua. El aire que entra a través de las lenticelas se acumula en un tejido esponjoso, en el interior de las raíces, y provee a los árboles el oxígeno que requieren para su metabolismo aunque la marea permanezca alta. Otras especies, como los mangles negro y blanco, emiten tubos respiratorios llamados neumatóforos, provistos de tejido esponjoso y abundantes lenticelas. Los neumatóforos se disponen verticalmente con respecto a las raíces de fijación y con frecuencia sobresalen del agua. A través de ellos, el mangle negro, además de oxígeno, también incorpora sales y nutrientes.



*Las raíces del mangle rojo (Rhizophora sp.) abastecen de agua y nutrientes a la planta, impiden la entrada de sal mediante una eficiente filtración, permiten el intercambio de gases necesario para el metabolismo a través de un conjunto de orificios respiratorios llamados lenticelas, reparten el peso del árbol sobre un área mayor y sirven además, como sustrato para ciertas algas marinas y algunas especies de plantas.*



*Arriba. Los mangles blanco (Laguncularia racemosa) y negro (Avicennia germinans) tienen raíces subterráneas dispuestas a manera de radios, para soportarse en suelos relativamente estables. Estas raíces emiten tubos respiratorios llamados neumatóforos, los cuales emergen del suelo. Cubiertos por abundantes bacterias, estos neumatóforos entrañan un tejido para almacenar aire y permitir el intercambio gaseoso radicular en suelos anegados, pobres en oxígeno.*

*Abajo. Los enormes árboles de nato (Mora megistosperma), que alcanzan 35 metros de altura y forman bosques homogéneos casi puros en los bajos inundables de los ríos, se caracterizan por presentar raíces tablares grandes, ramificadas y extendidas verticalmente. Su madera es muy densa y resistente y se utiliza para la construcción pesada, para la fabricación de barcos, muelles, durmientes de ferrocarril, postes y para producir carbón.*



Las diferentes especies de árboles de mangle se reproducen por medio de semillas embrionadas, las cuales germinan aún adheridas al árbol madre. Al desprenderse, estas semillas provistas de cámaras de flotación caen al agua y viajan transportadas por las corrientes. Las semillas del mangle rojo tienen forma de cigarro y miden entre 25 y 60 cm de longitud. Las semillas del mangle piñuelo semejan un corazón y sus envolturas poseen cámaras de aire que al llenarse de agua se abren para dejar libre al embrión. Las enormes semillas del mangle nato, dos o tres por cada fruto, se desarrollan dentro de una gigantesca vaina de unos 70 cm de longitud y son altamente resistentes. Todas estas semillas pueden "navegar", algunas hasta 12 meses, antes de encontrar un sustrato adecuado para anclarse y desarrollar raíces. Algunas plántulas de los mangles blanco y negro emiten raíces aún mientras flotan.



*Arriba. El mangle blanco o comedero (Laguncularia racemosa), una de las cuatro especies principales de árboles del manglar, alcanza alrededor de 8 m de altura. Sus ramitas, pardo verdosas en la "juventud", se tornan café, lampiñas y gruesas en los nudos al alcanzar la madurez. Sus hojas, carnosas y redondeadas en ambos extremos, poseen peciolo rojizos provistos de dos glándulas especializadas para evacuar los excesos de sal. La madera es dura, fuerte, pero no muy durable. Se utiliza, no obstante, para posteaduras, construcciones, manufactura de carbón y como combustible para las cocinas. Su corteza contiene taninos y se emplea para cortiembres.*

En lugares donde la concentración de sal en el agua y en el suelo es menor y el sustrato es más estable, el mangle rojo cede su dominio al nato (*Mora nigricarpa*), un árbol imponente que alcanza alturas de aproximadamente 35 m y se caracteriza por sus raíces tablares, anchas y largas, además de sus abundantes lenticelas. Su fruto es una inmensa legumbre solitaria y alberga 1 o 2 semillas provistas de cámaras de aire para flotar.



### Distribución de las Selvas Inundables del Pacífico colombiano.



1. Area de Juradó.
2. Utría.
3. Golfo de Tribugá.
4. Area del río Baudó.
5. Area del río San Juan.
6. Bahía Málaga.
7. Bahía de Buenaventura.
8. Desde Punta Soldado hasta el río Mira.

## Distribución de las Selvas Inundables en el departamento del Valle del Cauca.

1. Área del río San Juan.
2. Bahía Málaga.
3. Bahía de Buenaventura.
4. Área del río Anchicayá.
5. Área del río Mayorquín.
6. Área del río Raposo.
7. Área del río Cajambre.
8. Área del río Yurumanguí.
9. Área del río Naya.



Copia No Controlada CVC



Copia No Controlada CVC



Copia No Controlada CVC

Corte de una idealización de las selvas inundables del departamento del Valle del Cauca (Pacífico colombiano).



1. Cargadero (*Guatteria* sp.), 2. (*Columnea* sp.), 3. palma cultiva (*Mauritiella pacifica*), 4. arroyo (*Hyporhamphus unifasciatus*), 5. cagamanteco (*Butorides striatus*), 6. munchillá (*Macrobrachium americanum*), 7. sapotolongo (*Pachira aquatica*), 8. helecho (*Polypodium* sp.), 9. caña agria (*Costus plowmanii*), 10. pava (*Crax rubra*), 11. paloma (*Columba goodsoni*), 12. acaia (*Pterocarpus officinale*), 13. Naidí (*Euterpe ciliaris*), 14. musgos, 15. nato (*Mora megistosperma*), 16. anturio (*Stenospermation* sp.), 17. jicara (*Manicaria saccifera*), 18. murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), 19. tasquero (*Goniopsis pulchra*), 20. nutria (*Lutra longicaudis*), 21. mandi púelo

(*Salicaria rhizophorae*), 22. guagua (*Agouti paca*), 23. mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), 24. carpintero (*Campephilus maculicollis*), 25. lora (*Pionus menstruus*), 26. oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), 27. nido de comején, 28. tras tras (*Alpheus macrallanicus*), 29. Piangua macho (*Anadara similis*), 30. macho hembra (*Anadara tuberculosa*), 31. sangara (*Anadara pinnata*), 32. camarón charbero (*Macrobrachium panamensis*), 33. oca (*Aspichelasma californica*), 34. jaiba (*Callinectes toxotes*), 35. pelacana (*Bca constrictor*), 36. trepatroncos (*Xiphorhynchus spinosus*), 37. pelesapo (*Batrachoides pacifici*), 38. lenguado (*Paranchthys gilberti*), 39. lisa (*Mugil curema*), 40. bromelia (*Viçosa sanguinolenta*), 41. ranconcha (*Acrostichum aureum*), 42. pito lavador (*Procion cancrivorus*), 43. zancona (*Socratea exorrhiza*), 44. garza (*Nyctanassa violacea*), 45. mangle rojo (*Rhizophora mangle*), 46. ostión (*Crassostrea columbiensis*), 47. macho hembra (*Crassostrea anulatus*), 48. espejuelo (*Selene oerstedii*),

49. piaquil (*Littorina zebra*), 50. gavilán tijereta (*Elaenia forficatus*), 51. mangle negro (*Avicennia germinans*), 52. iguana (*Iguana iguana*), 53. cangrejo azul (*Cardissoma crasum*), 54. tuza (*Caiman crocodylus*), 55. tras tras (*Alpheus columbiensis*), 56. chorga (*Chione subrugosa*), 57. sante (*Brosimum utile*), 58. macho hembra (*Camnosperma panamensis*), 59. machare (*Symphyla globulifera*), 60. cuángare (*Iryanthera* sp.), 61. palo (*Ramphastos swainsonii*), 62. tortuga tapaculo (*Kinosternon leucostomum*), 63. anturio (*Anturium* sp.), 64. halacho (*Urochordatus*), 65. caña brava (*Gynerium* sp.), 66. majagua (*Hibiscus tiliaceus*), 67. pato real (*Cairina moschata*), 68. pelican (*Pelecanus occidentalis*), 69. cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), 70. chorlito (*Charadrius wilsonius*), 71. fregata (*Fregata magnificens*), 72. pasto (*Fimbristylis* sp.), 73. numenius (*Numenius phaeopus*), 74. cangrejo playero (*Ocypode gaudichaudii*).

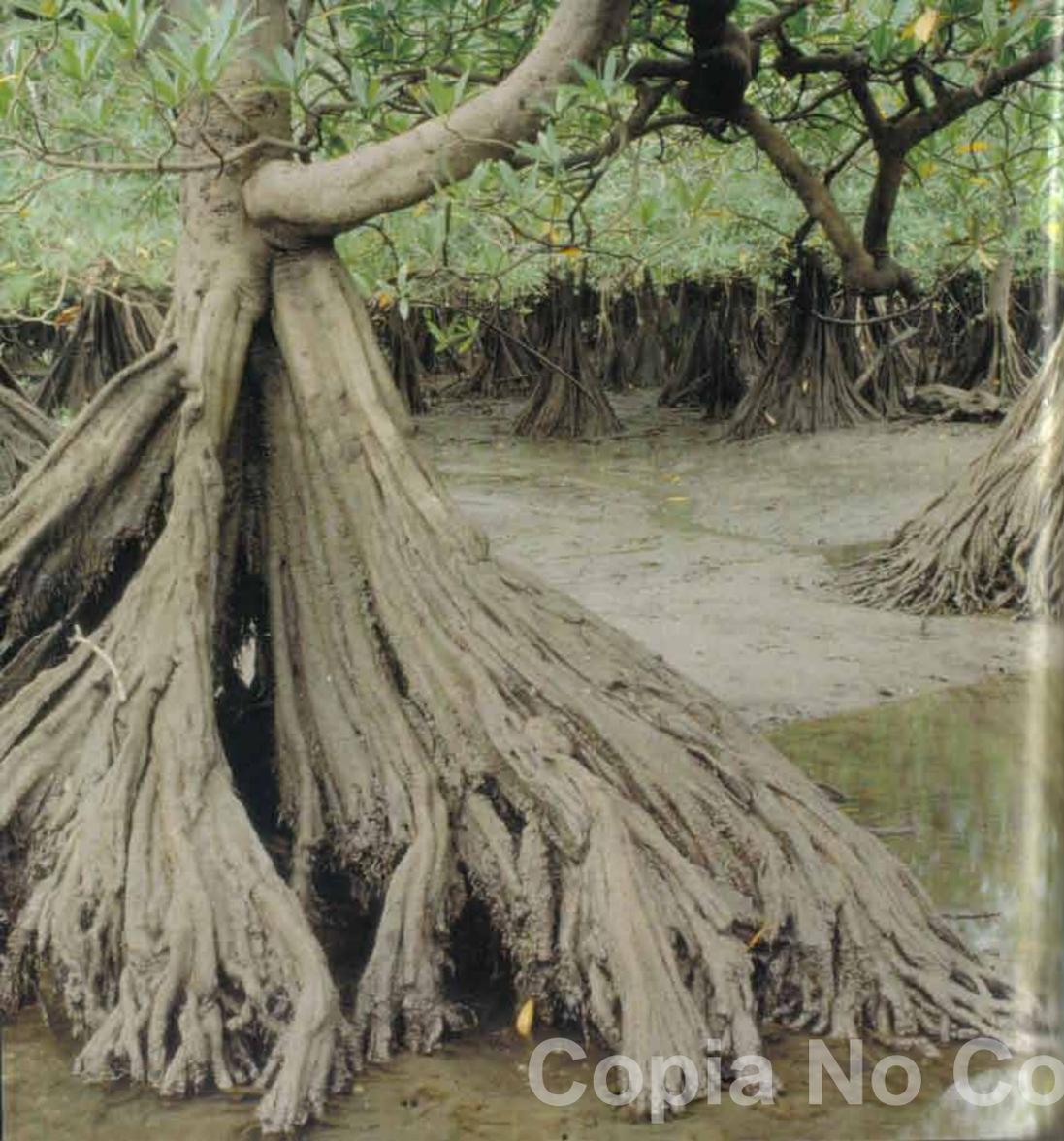
Copia No Controlada CVC

Las escala varía para las diferentes especies



*Antes. El mangle bobo, jeli o botón (Conocarpus erectus), es un arbusto que crece generalmente detrás de las dunas de las playas arenosas y aún, cerca del agua dulce. Posee un par de glándulas circulares a cada lado del peciolo, a través de las cuales excreta los excesos de sal. Sus frutos, agrupados o apiñados, están provistos de cámaras de aire para flotar durante largos períodos. Las flores son pequeñas, carecen de pétalos, poseen de 5 a 10 estambres y emanan una fragancia muy atractiva para numerosos insectos, entre ellos algunas abejas.*

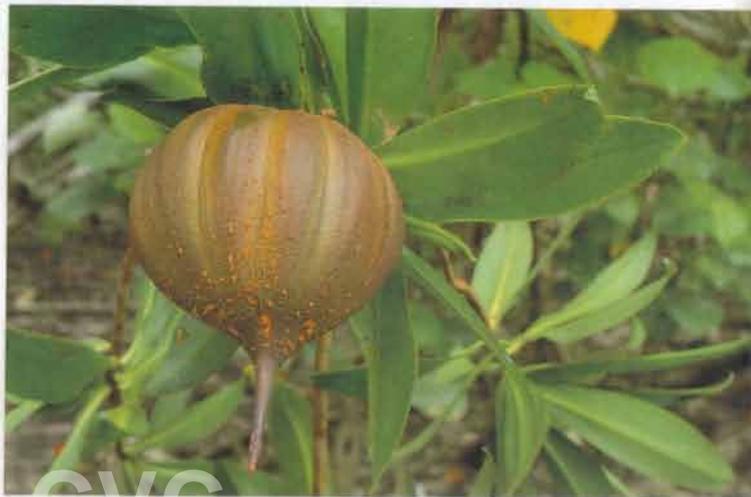
*Página siguiente. El mangle piñuelo (Pelliciera rhizophorae) se reconoce fácilmente porque la base del tronco es cónica y está provista de raíces tablares. Su corteza posee infinidad de lenticelas similares a verrugas. Las ramas son gruesas, lampiñas, y poseen cicatrices ovales, dejadas por las hojas que caen. Tienen yemas largas y angostas, compuestas por hojas tiernas enrolladas. Sus hojas maduras, dispuestas en espiral, son apiñadas, sésiles, asimétricas o designales y poseen márgenes provistos de glándulas prominentes.*



Las flores del mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*), una a una por axila, ubicadas inmediatamente debajo de la yema terminal, son grandes, vistosas y vistosas. Poseen brácteas y cinco pétalos libres, angostos y agudos. El cáliz está formado por cinco sépalos desiguales, cortos e imbricados. Tiene cinco estambres libres, que alternan con los sépalos. El pistilo u órgano reproductor femenino, es simple y está rematado por un ovario cuadrado.



El fruto del mangle piñuelo es grande, y tiene forma de pera aplastada, con marcadas nervaduras longitudinales. Alberga una sola semilla con un embrión maduro gracias a un hipocótilo extendido a manera de espalmo y encerrado por los pericarpios carnosos. Dentro de la semilla se encuentra un mucilago que es apreciado por los niños del pueblo.

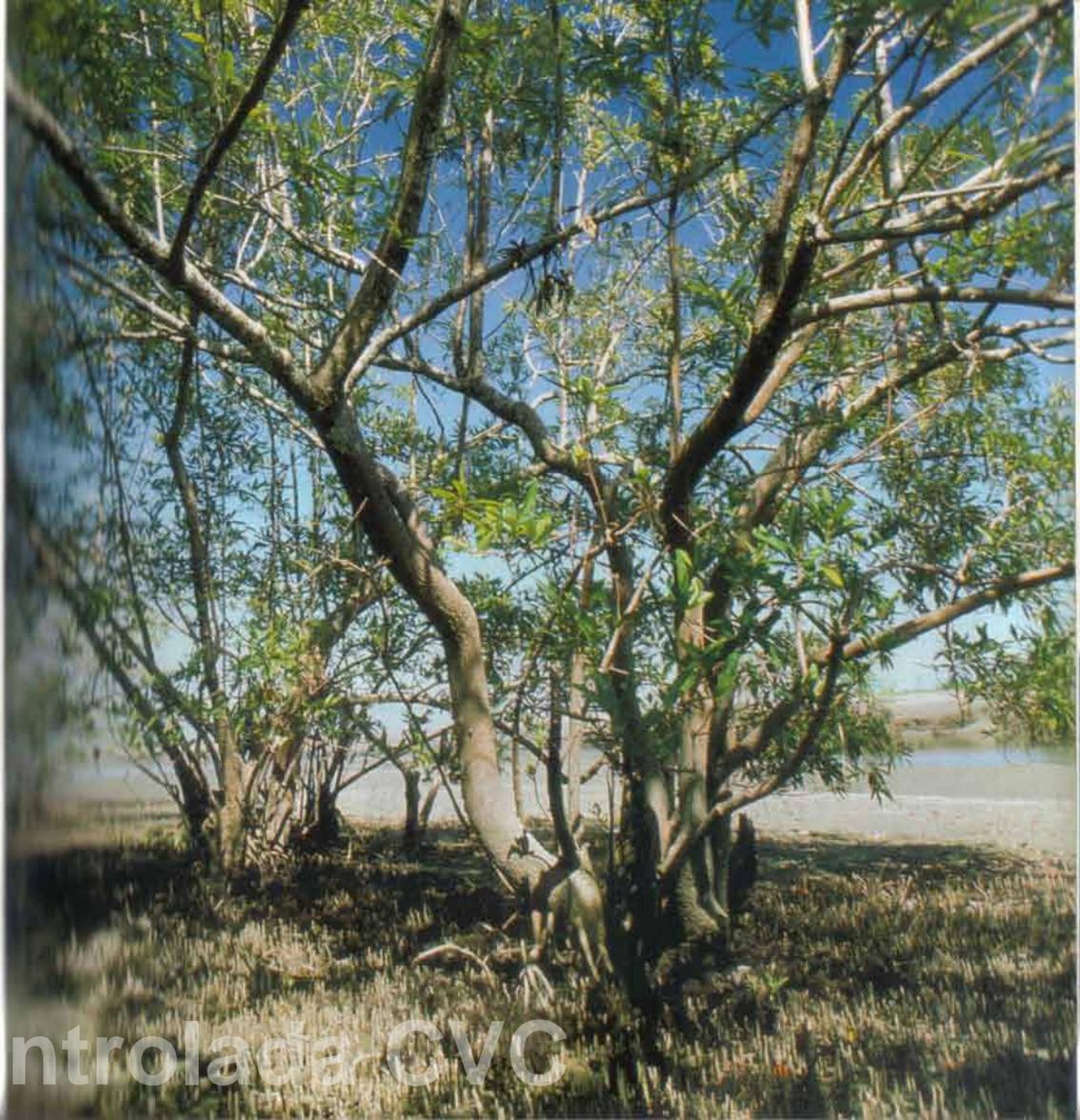




*El mangle negro o iguanero (Avicennia germinans) produce flores pequeñas de cuatro pétalos, tres de ellos iguales entre sí, y de cuatro frágiles estambres provistos de anteras negras. Al parecer son polinizadas por insectos. El fruto alberga una sola semilla, bajo una cáscara muy resistente. Cuando madura y se desprende de la planta madre cae al estero, se llena de agua y deja al descubierto un embrión provisto de dos cotiledones carnosos y de una radícula rematada por un penacho.*



*Página siguiente. Sobre un playón de arena y lodo, junto a la desembocadura del río Naya, un árbol de mangle negro afronta la extraordinaria variación de nivel del mar. Sus raíces, provistas de neumatóforos, permiten el intercambio gaseoso aún sobre el substrato anegado y almacenan en su tejido esponjoso, aire de reserva para los periodos de inundación. Las hojas viejas acumulan los excedentes de sal antes de caer al estero y convertirse en alimento de bacterias, hongos, crustáceos y moluscos.*



Controlada CVC

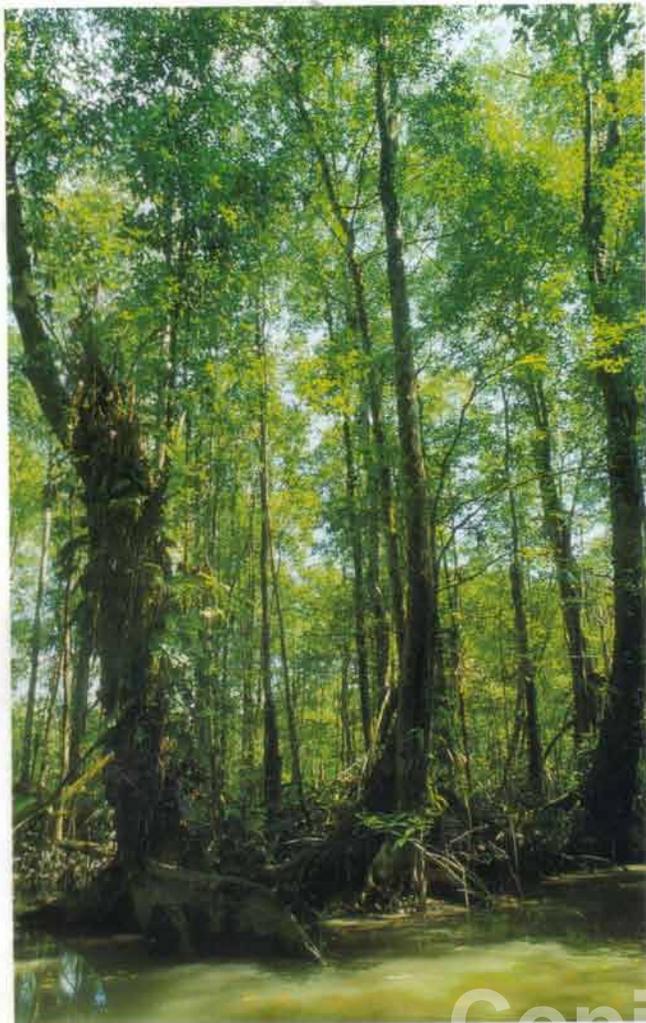


Una de las características comunes a las diferentes especies de árboles de mangle es presentar estrategias semejantes de reproducción. Sus semillas empiezan a germinar cuando todavía están adheridas al árbol madre (prendidas a la placenta del ovario) y desarrollan cámaras de flotación para dispersarse mediante las corrientes. Es el caso del mangle rojo (*Rhizophora* sp.), cuyo fruto produce un hipocótilo que puede medir más de 40 cm de largo y tres cm de grosor, antes de que el embrión en desarrollo caiga del árbol. Una vez se desprende y cae, los primordios o yemas quedan libres. Este embrión tiene la capacidad de flotar por un tiempo limitado, tomando una posición vertical que facilita su anclaje en el lodo del fondo.

Cuando encuentra las condiciones apropiadas, el embrión de mangle bajo se ancla al sustrato, generalmente un playón de lodo sometido a inundaciones periódicas por acción de las mareas. Durante mareas altas, cierra sus lenticelas para impedir la entrada de agua y utiliza aire de reserva almacenado en su tejido esponjoso para suplir sus necesidades fisiológicas. Cuando la marea baja, abre de nuevo sus lenticelas y renueva su provisión de aire.



A partir de un arbolito de mangle comienza un interesante proceso de colonización del suelo. Además de proporcionar como eficientes estructuras de soporte, sus raíces ayudan a consolidar y preparan el terreno para el anclaje de nuevos individuos.



*Izquierda. Los árboles de nato (Mora megistosperma) del Pacífico colombiano fueron explotados de manera insostenible durante varias décadas. Actualmente, son escasos los grandes árboles que antes se apretaban a orillas de los esteros. Sólo se conservan algunos relictos en zonas protegidas, como en isla Aji, donde se cosechan las semillas para los programas de reforestación.*

*Página siguiente. El mangle blanco (Laguncularia racemosa) produce numerosas flores pequeñas en cada inflorescencia. Son sésiles, fragantes, tienen forma de campana y poseen cinco pétalos redondeados, pubescentes o cubiertos con tricomas, un cáliz con 5 sépalos extendidos, redondeados y pubescentes y estambres con 10 anteras en forma de corazón. Sus frutos ligeramente carnosos, tienen forma de pera aplanada con listones sobresalientes más anchos hacia el ápice, los cuales conservan los sépalos. Albergan una semilla grande con dos cotiledones, la cual comienza a germinar dentro del fruto. Florece y fructifica durante todo el año.*



## Importancia del manglar

La importancia biológica de los manglares radica principalmente en su generosa oferta de nutrientes y de estructuras de protección para la fauna marina. Infinidad de organismos como crustáceos, moluscos, esponjas y peces, encuentran entre las raíces de mangle, refugio y alimento en abundancia. En el Pacífico colombiano, una hectárea de manglar maduro aporta al estero cerca de 14 toneladas de hojarasca por año. Tal profusión de nutrientes subsidia una productividad biológica extraordinaria.

Los manglares constituyen un ecosistema abierto a los flujos de materia y energía. Importan nutrientes inorgánicos provenientes del lavado de las selvas y arrastrados por los ríos y exportan a través de las aguas estuarinas, materia orgánica en forma de hojarasca, ramazón, flores y frutos. Al caer al agua, las diferentes formas de biomasa del manglar (hojas, ramas, flores y frutos), son invadidas inicialmente por bacterias y hongos, quienes dan comienzo a un acelerado proceso de degradación. La materia orgánica parcialmente digerida por hongos y bacterias tiene un gran valor proteínico, sirve de alimento a otros



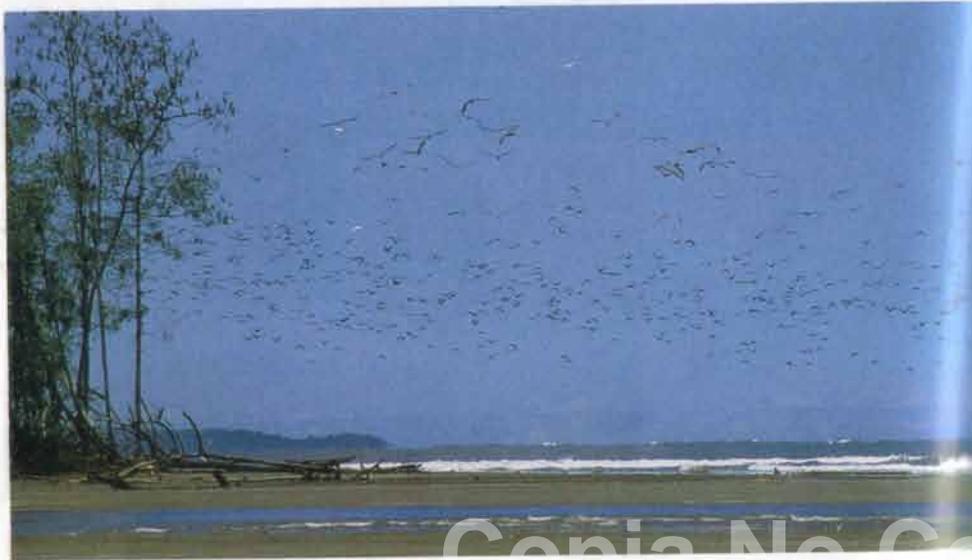
*Página anterior. El manglar es la dispensa de los habitantes de la franja costera del Pacífico colombiano. La pesca generosa utilizada para el consumo local no requiere refrigeración; la salmuera y el sol secan el pescado y lo conservan para las ocasionales épocas de escasez, cuando declina la productividad natural de los ecosistemas marinos.*

*Arriba. En el Pacífico colombiano, los manglares maduros producen unos 14 toneladas de hojarasca cada año. Esta extraordinaria cantidad de biomasa cae al agua y allí es parcialmente digerida por crustáceos, moluscos, bacterias y hongos. Las larvas de ciertos camarones descomponen los ácidos grasos que están en las hojas. Las bacterias y hongos toman parte de los nutrientes y producen un mucus de alto poder proteínico, que es consumido por moluscos y equinodermos. Este mucus minúsculo, a su vez, es devorado por pequeños depredadores, como pequeños peces, los cuales, a su vez, sirven de alimento de*



organismos, como cangrejos, camarones y peces y, a través de ellos transfiere energía y subsidia a otros ecosistemas aledaños, como las playas arenosas y las aguas pelágicas.

Las raíces del manglar albergan una vegetación característica de algas marinas, principalmente *Bostrychia sp.* y *Catanelia sp.*, las cuales conforman muchas veces, pequeñas “praderas” semejantes a tapetes, que sirven de micro-hábitat y ofrecen refugio a pequeños organismos como ligias (*Ligia sp.*) y cangrejos.



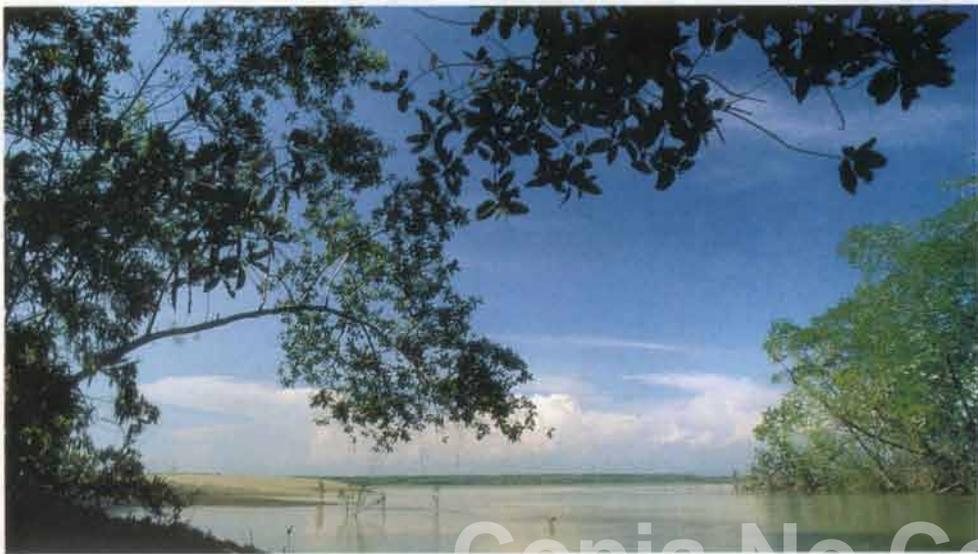
Página anterior, arriba. Una asombrosa diversidad de especies de crustáceos, moluscos, equinodermos y peces dependen de los mangles como fuentes de alimento y substratos de protección. Para estas pequeñas larvas de cangrejo, al igual que para muchísimas otras especies, los manglares son nodrizas generosas.

Página anterior, abajo. Además de proteger la franja costera, los manglares del Pacífico colombiano hospedan alrededor de 124 especies de aves acuáticas y fertilizan los océanos.

Izquierda. Alrededor de 15.000 pescadores artesanales derivan su subsistencia de la abundancia y riqueza de las aguas costeras del Pacífico colombiano. Róbalos (*Centropomus sp.*), lisas (*Mugil sp.*), pargos (*Lutjanus sp.*), peladas (*Macrodon sp.*), pasan por lo menos alguno de sus estadios de desarrollo en aguas del manglar.

Los manglares protegen las costas y contribuyen a su expansión, pues sus raíces atrapan materiales que viajan suspendidos en las aguas fluviales y marinas. Además, escudan a las asociaciones vegetales contiguas al enfrentar el embate de las mareas y de los vientos huracanados. También son excelentes evapotranspiradores; sus aportes de vapor de agua contribuyen significativamente a la humedad de la atmósfera y a la regulación de la temperatura de las comunidades biológicas cercanas. Son así mismo, importantes recicladores de CO<sub>2</sub>, detoxificadores y amortiguadores de las inundaciones.

*Abajo. Los manglares ribereños alcanzan gran desarrollo en el Pacífico vallecacano. Al recibir los aportes de nutrientes que acarrear las aguas marinas y fluviales, crecen en un ambiente de opulencia y a su vez, producen grandes volúmenes de bojarasca y fertilizan con ella a los ecosistemas costeros.*



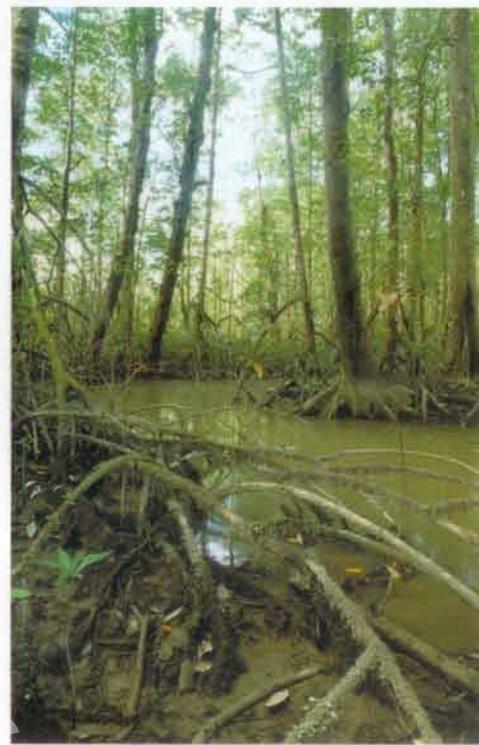
## Zonación

Algunas condiciones ambientales, como la salinidad del agua, el grado de estabilidad del suelo, la amplitud de las mareas y el clima, entre otras, determinan la distribución de las diferentes especies de árboles de mangle. En suelos inestables con poca salinidad, sobre substratos de arenas y fangos y en bordes marinos expuestos a la acción de las mareas, predomina el mangle rojo. Lo secundan los mangles negro y blanco, que se desarrollan sobre suelos un poco más estables. A continuación se establece el mangle piñuelo, sobre suelos estabilizados y menos salinos. Finalmente, sobre suelos consolidados y poco influidos por aguas de origen marino, prevalece el nato.

## Formaciones y fisionomía de los manglares

Los manglares de borde se establecen sobre substratos erosionados, generalmente en bahías protegidas o rodeando islas con plataformas bajas. Los manglares ribereños bordean los ríos o los esteros y debido al suministro continuo de nutrientes provenientes de los aportes marinos y ribereños, adquieren un extraordinario desarrollo. Los manglares de barra se forman detrás de una o varias barras arenosas generalmente paralelas a la costa, las cuales sirven como estructuras de protección

*Abajo. En los manglares, la sucesión vegetal es un proceso muy dinámico; el mangle rojo constituye la vanguardia al ocupar los suelos menos estabilizados, lo secundan los mangles negro, blanco y piñuelo que se desarrollan sobre substratos un poco más estables. Finalmente se establece el nato, en la franja de transición hacia el ecosistema de guandal.*



## Las plantas de los manglares

Las principales especies de árboles de mangle del departamento del Valle del Cauca son relativamente pocas: mangle rojo (*Rhizophora mangle* y *R. harrisonii*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle piñuelo (*Pelluciera rhizophorae*) y nato (*Mora megistosperma*). En el departamento



del Valle del Cauca se encuentra también el mangle bobo o jeli (*Conocarpus erectus*), el cual crece sobre playas y hábitat marginales, como en Isla Aji y en bahía Málaga y tolera altas concentraciones de sal y suelos relativamente secos.

Además de los árboles de mangle, dentro de los bosques de manglar se encuentran otras especies de plantas, algunas con capacidad de tolerar aguas salobres. Es el caso de ciertas especies de las familias Myrsinaceae (*Ardisia* sp. y *Paratbesis* sp.) y Fabaceae, ocasionalmente asociadas con mangle rojo. Hacia el borde del manglar crece la especie endémica *Crenea patentinervis*, y algunas Poaceae y Ciperaceae que dan un aspecto especial a las orillas de los esteros y sirven además, como alimento para algunas especies de aves. Entremezclados con árboles de mangle negro y blanco, en substratos de arena y fango con influencia de las mareas, se encuentran diversas especies de plantas, entre las cuales predomina la majagua (*Hibiscus tiliaceus*), reconocida por sus flores amarillas o rojo-anaranjadas. Son frecuentes además, la caña agria (*Costus plowmanii*), una Rubiaceae (*Rustia occidentalis*) y una Fabaceae de flores blancas y aromáticas, atractivas para varias especies de insectos, principalmente abejas. En las orillas de los esteros, se desarrolla también una especie de helecho conocida con el nombre local de ranconcha (*Acrostichum aureum*), el cual invade

Página anterior. Una de las especies asociadas al manglar y tolerante al agua salada es el helecho ranconcha (*Acrostichum aureum*). Suele invadir los claros, a orilla de los esteros y convertirse en un agresivo competidor de los embriones de mangle.

Derecha. Las enormes "bambas" de los árboles de nato ofrecen un substrato apropiado para el desarrollo de la hierba tortuga (*Tuberostylis rhizophorae*), una de las pocas especies de plantas capaces de tolerar inmersiones periódicas en agua salobre.



rápido los claros del manglar y forma poblaciones tan densas que no dejan fijar nuevos embriones de mangle y dificulta su regeneración natural.

Aunque los manglares son relativamente homogéneos, hospedan también una importante diversidad de plantas epífitas, trepadoras y en raras ocasiones parásitas, muchas de las cuales no toleran la sal, como varias orquídeas, musgos, líquenes, anturios y bromelias (*Aechmea sp.*, *Guzmania sp.*, *Vriesea sp.*, *Tillandsia sp.*). Crecen sin embargo, sobre las enormes raíces aéreas y las ramas de los árboles de mangle, a muy poca distancia del agua salada. Las bromelias almacenan agua dulce entre sus hojas y mantienen las condiciones adecuadas para la vida de un importante número de especies de animales que no toleran el agua salada, como ciertas ranas e insectos, para quienes las bromelias son verdaderos oasis en el “desierto salobre” del manglar. Existe también una epífita conocida como hierba tortuga (*Tuberostylis rhizophorae*), la cual crece exclusivamente sobre las raíces aéreas de mangle rojo. En lugares donde la concentración de sal en el agua y en el suelo es menor y el substrato es más estable, el mangle rojo cede su dominio al nato (*Mora megistosperma*), un árbol imponente que alcanza alturas de aproximadamente 35 m y se caracteriza por sus raíces tablares, anchas y largas, además de sus abundantes lenticelas. Su fruto es una



inmensa legumbre solitaria y alberga 1 o 2 semillas provistas de cámaras de aire para flotar. Asociadas a estos bosques se desarrollan algunas plantas menos especializadas ecológicamente y presentes también en otros hábitat, como la suela (*Pterocarpus officinale*), el calabacín (*Amphitecnia sp.*), algunas palmas (*Mauritiella pacifica*, *Euterpe cuatrecasana*) y ciertas Rhizophoraceae (*Cassipourea sp.*).



Página anterior: Ciertas orquídeas, como esta *Trigonidium aff. egertonianum*, aprovechan las ramas del manglar como estructuras de soporte. De esta manera aseguran un lugar soleado, rico en nutrientes provenientes de la descomposición de la hojarasca y a salvo de la influencia del agua salobre.

Arriba: La flor del arbusto de majagua (*Hibiscus tiliaceus*) es unas veces amarilla y otras rojiza; al parecer sufre un proceso de oxidación, a medida que madura. Sus hojas acorazonadas poseen en el envés glándulas especializadas para evacuar los excesos de sal, por eso pueden crecer entre las playas arenosas y los manglares.

## Animales asociados al manglar

La fauna se distribuye dentro de los pequeños hábitat del ecosistema de manglar de acuerdo a las capacidades de cada especie para resistir la deshidratación, tolerar la radiación solar, afrontar diferentes niveles de aguas, grados variables de salinidad y de oxígeno y, para aprovechar la oferta de alimento y refugio. En los planos de lodo sometidos a inundaciones periódicas por acción de las mareas, se encuentran numerosos organismos, como crustáceos (principalmente camarones y cangrejos), gusanos marinos, moluscos (ostras y caracoles) y peces,

algunos de los cuales poseen características "anfibia".

Adaptados para vivir en fondos blandos y alimentarse por filtración o consumiendo directamente material orgánico como hojas y embriones recién caídos o parcialmente digeridos por hongos y bacterias, estos organismos resultan fundamentales para la red alimenticia de los océanos, pues a su vez son consumidos por animales de mayor tamaño como ciertos peces que llegan cuando sube la marea, o como las aves acuáticas provistas de largos picos especializados para buscar alimento en el lodo.



El cangrejo púrpura (*Panopeus purpureus*) se alimenta principalmente en los suelos lodosos del manglar, al parecer, de material vegetal, carroña y pequeños invertebrados. En ocasiones trepa a los troncos y raíces, para escapar de las inundaciones y de los depredadores.



Los "piacules" (*Littorina* sp.) habitan preferiblemente en los troncos y raíces del manglar, en zonas rocosas con sustrato fangoso, en troncos parcialmente descompuestos y aún, en construcciones artificiales de madera y cemento. Se distribuyen ampliamente en la costa tropical americana, entre Baja California y el Perú. Son esencialmente carnívoros: se alimentan de cirripedios, ostras, y otros caracoles, aunque también pueden consumir algas.



Los camarones del género *Macrobrachium* habitan en aguas dulces y salobres. Los adultos viven y copulan en las cabeceras de los ríos; las hembras transportan los huevos fecundados entre las patas nadadoras mientras migran hacia los esteros. Las larvas son liberadas cerca a las desembocaduras de los ríos en el mar y arrastradas por las corrientes hasta las zonas estuarinas, donde se alimentan de zooplancton. En estados más avanzados migran remontando los ríos.



Los huevos de estas ranas que se encuentran ocasionalmente en los manglares y guandales (*Eleutherodactylus* sp.) requieren humedad y dependen de las reservas de agua dulce almacenadas en bromelias. En algunas especies del grupo, son los machos quienes cuidan de las posturas. A diferencia de otras ranas, su desarrollo no pasa por la etapa de renacuajo; cuando los huevos eclosionan nacen directamente ranas idénticas a los adultos.

Sobre las raíces y troncos de los árboles de mangle se hallan varios crustáceos, cirripedios y moluscos. En las bromelias viven insectos, como las cucarachas de la familia Blaberidae y como estados inmaduros de coleópteros y dípteros, algunos de ellos acuáticos. En la base de las bromelias también hay nidos de hormigas, principalmente de los géneros *Camponotus sp.* y *Odontomachus sp.*



*Las lisas (Mugil sp.) son residentes del ecosistema manglar-estuario y tienen gran importancia para la supervivencia de los pobladores del litoral Pacífico colombiano. Suelen formar grandes cardúmenes en aguas de salinidad variable y se alimentan de invertebrados y de plantas extraídas del fondo. Alcanzan tamaños entre 50 y 90 cm.*



*Los lenguados (Citharichthys sp.) han desarrollado una extraordinaria asimetría, que desafía la geometría de los demás vertebrados. Sugieren la vida "pegada del fondo". Sus ojos experimentan una curiosa migración, desde una posición originalmente bilateral, hacia una asimétrica. Para esconderse agitan las aletas, dispuestas en los márgenes de su cuerpo y se entierran parcialmente.*

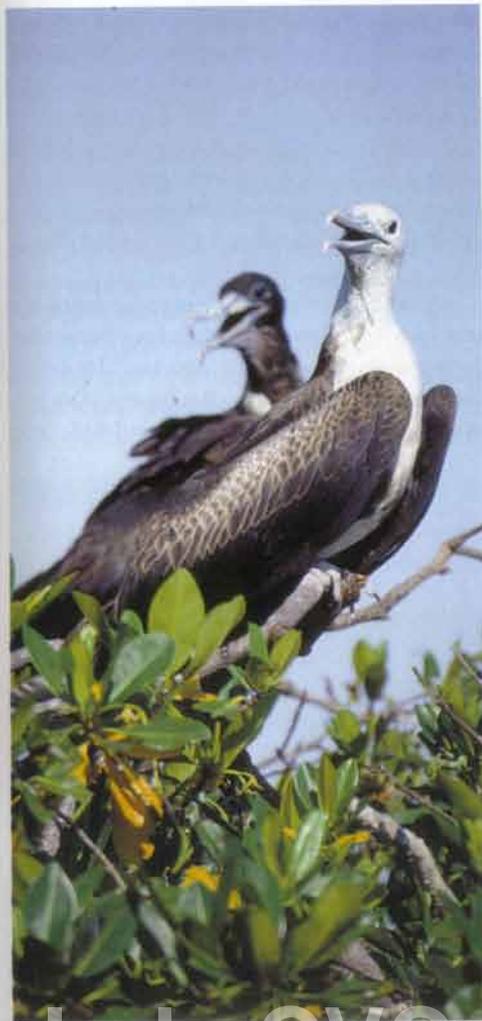
Los cuerpos de agua, llamados localmente esteros o estuarios, enriquecidos con aguas de origen marino y fluvial, constituyen un hábitat estratégico para organismos que permanecen en los fondos, como las jaibas (*Callinectes toxotes*), algunos peces (Bothidae y Blennidae) y ciertos celenterados, como erizos y estrellas de mar. Para la reproducción y el desarrollo temprano de un gran número de animales, los esteros también



constituyen el lugar ideal. Es el caso de los camarones marinos (*Penaus sp.*) y de agua dulce (*Macrobrachium sp.*), de los peces (Lutjanidae, Centropomidae, Mugilidae, etc.) y de ciertos moluscos (*Anadara sp.*). Esta abundancia y diversidad de organismos es a su vez, consumida por "cazadores especializados" como los peces aguja (Belonidae), los jureles (Carangidae), los tollos (Carcharhinidae), los pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), las fregatas (*Fregata magnificens*), los martines pescadores (*Ceryle* y *Chloroceryle*) y los seres humanos.

*Forman los murciélagos, el grupo más abundante de mamíferos del Pacífico colombiano. Su alta diversidad en los bosques lluviosos se debe a la gran cantidad de recursos alimenticios disponibles durante casi todo el año. El murciélago pescador (Noctilio leporinus) frecuenta los cuerpos de agua dulce o salobre, donde suele pescar utilizando sus fuertes patas traseras y su fino sentido de ecolocalización, capaz de percibir las ondas producidas por los peces que rozan la superficie de las aguas. Pesa entre 60 y 90 gramos y su envergadura alcanza 60 cm. Además de peces, eventualmente consume insectos y crustáceos. Durante el día se refugia en los huecos de los árboles, que abundan en los viejos natos.*

*Derecha, perro de monte (Potos flavus). Centro, guatín (Dasyprocta punctata). Abajo, tulísio (Caiman crocodylus). Página siguiente centro, fregata (Fregata magnificens). Arriba derecha, martin pescador verde (Chloroceryle americana). Abajo derecha, chorlito migratorio (Catoptrophorus semipalmatus).*



## Manglares y pesquería

La alta productividad y la extraordinaria complejidad de las relaciones tróficas del ecosistema manglar-estero proporcionan las condiciones ideales para albergar y alimentar a más de 2.000 especies de peces, crustáceos y moluscos, durante diferentes etapas de su desarrollo. Muchas especies marinas aprovechan las corrientes de las mareas para realizar migraciones hacia el manglar. Diversos habitantes del manglar, a su vez, las aprovechan para emigrar hacia el mar. Periódicamente, millones de camarones jóvenes de agua dulce (*Macrobrachium*),

remontan los ríos después de pasar los estadios tempranos de desarrollo en aguas del manglar. El caldo nutritivo que produce el manglar; hojarasca y detritus enriquecido con moco bacteriano y microalgas, constituye también el refugio y la fuente de alimento para millones de larvas de camarones marinos (*Penaeus*), los cuales, regresan al mar cuando alcanzan la edad adulta.

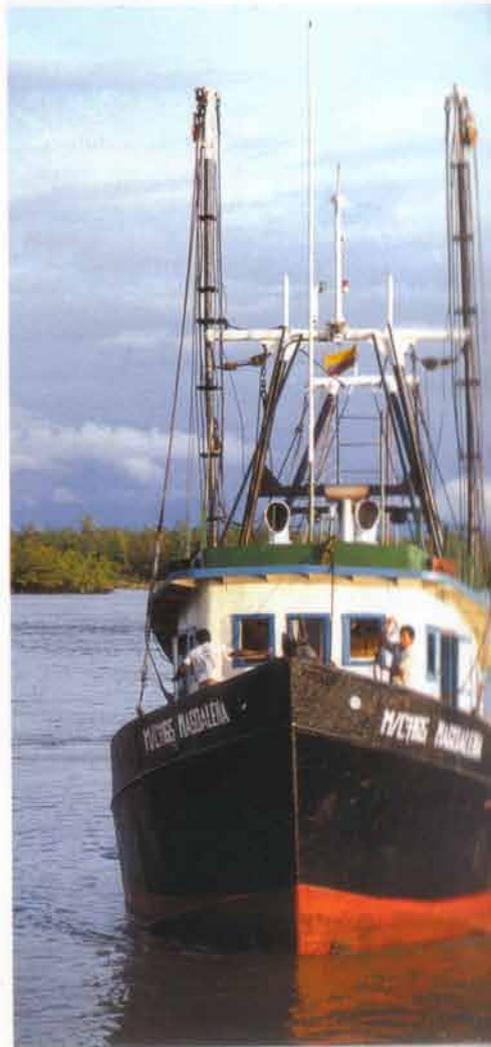
Abundan las especies de peces que establecen relaciones estrechas con los manglares. Entre ellas, las palometas (*Guerreidae*), las lisas (*Mugilidae*), las peladas (*Sciaenidae*), y los bagres (*Ariidae*), constituyen recursos importantes debido a su



permanencia y abundancia. Un conjunto de adaptaciones especiales permite a muchas especies de peces, vivir en los fondos y charcas de los manglares, en aguas con muy poca concentración de oxígeno disuelto. Es el caso de ciertos “brujos” o “sapitos” (*Gobidae*) que tienen la capacidad de recircular el agua que pasa por sus branquias, mediante rápidos movimientos de la porción posterior de sus aletas pectorales, mientras “descansan” apoyados sobre su porción anterior. Algunas especies de bagres marinos aprovechan la subida de la marea para entrar al manglar en busca de cangrejos, gusanos y camarones, a quienes “desentierran”

*Página anterior:* En el Pacífico colombiano, los pescadores artesanales derivan su sustento de las aguas costeras y estuarinas, ricas en abundancia y diversidad de especies de peces, crustáceos y moluscos.

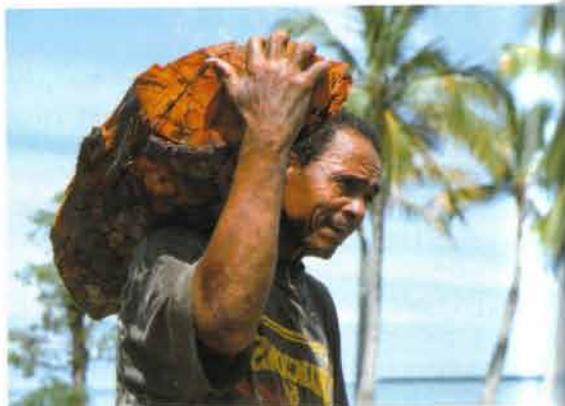
*Derecha:* La importancia del ecosistema manglar-estuario para las pesquerías del mundo es ampliamente conocida. Su complejidad, extensión y productividad, subsidian las redes tróficas y ofrecen protección a más de 2.000 especies de peces, crustáceos y moluscos. Aunque en el Pacífico colombiano la mayor parte de la pesca industrial se realiza fuera de las zonas estuarinas, los langostinos (*Penaeus* sp.), el camarón tigre (*Trachypenaeus* sp.), el camarón titi (*Xiphopenaeus* sp.), la carduma (*Cetengraulis* sp.) y la plumuda (*Opisthonema* sp.), acaso, la parte más importante de la captura, dependen del manglar.



removiendo el lodo del fondo con sus largas barbas sensoriales.

A lo largo de su historia, los pobladores de las costas tropicales y subtropicales han sido ingeniosos cazadores, pescadores y recolectores de organismos del manglar. Utilizando venenos (como el barbasco) y trampas (como las "catangas", "challos", atarrallas, redes, trasmallos o "atajos", chinchorros, anzuelos, copones, canastos y nasas), cuando la pesca se realiza con medios artesanales; o, mediante el uso de barcos con redes de arrastre ("bolicheros", "cañeros", "atuneros", barcos para "pesca blanca" con capacidad para fabricar "conservas" y harina de pescado), cuando la pesca se realiza a escala industrial. Los habitantes del Pacífico vallecaucano obtienen del manglar y de las aguas costeras, una extraordinaria variedad de crustáceos, moluscos y peces: jaibas (*Callinectes sp.*), pianguas (*Anadara sp.*), chorgas (*Polymesoda sp.*, *Protothaca sp.*, *Chione sp.*), almejas (*Donax sp.*), ostiones (*Crassostrea sp.*), caracoles o "piacules" (*Littorina sp.*), camarones (*Penaeus sp.*) y peces como ñatos (Ariidae), cardumas (Engraulidae), plumudas (Clupeidae), róbalo (Centropomidae), meros (Serranidae), pargos (Lutjanidae), peladas (Sciaenidae), sierras (Scombridae), entre muchos otros.

La pesca industrial dedica su mayor esfuerzo (80%) a la captura de camarones y langostinos (*Penaeus sp.*, *Trachypenaeus sp.* y *Xiphopenaeus sp.*),



El manglar provee leña de alta capacidad calórica.

los cuales se reproducen y pasan los primeros estadios de su vida en el manglar. El resto de su esfuerzo lo dedica a la pesquería de especies pelágicas, algunas de las cuales dependen del manglar durante sus estadios larvales y juveniles. Es el caso de la carduma (*Cetengraulis sp.*) y la plumuda (*Ophioscion sp.*), dos especies de peces sobre las cuales se basa una parte importante de la "pesca de reducción" (para la manufactura de harina de pescado). La sobrepesca, la pesca con dinamita, el irrespeto de las épocas de veda durante las cuales se reproducen los peces y camarones, la tala del manglar, la contaminación de las aguas, generan sin lugar a dudas, fuertes impactos sobre la diversidad y abundancia de los recursos pesqueros.

## Usos

El manglar ha tenido gran importancia para el desarrollo de la humanidad. El paso del nomadismo primigenio de las bandas de cazadores y recolectores del período arcaico, a la vida sedentaria, tuvo lugar, en muchos casos, en la franja tropical del planeta, en inmediaciones del ecosistema de manglar. En el Pacífico colombiano, las extensas franjas de manglar ofrecieron gran diversidad y abundancia de recursos a las primeras comunidades trashumantes en proceso de sedentarización.

Desde su llegada a las regiones tropicales, el hombre ha obtenido del manglar, madera y alimento. Debido a su alta resistencia, la madera de los árboles de mangle es utilizada para postes, construcciones, durmientes de ferrocarril, muebles rústicos, embarcaciones, herramientas de trabajo etc. La gran capacidad calórica de las maderas de los árboles de mangle rojo, negro, bobo y nato, las hace además, muy apreciadas para la fabricación de carbón y como combustibles para las cocinas, para ahumar el pescado y aún, para fundir metales preciosos. También se utilizan para obtener sustancias medicinales y taninos para "curar" las redes de pesca. El manglar es el soporte fundamental de la actividad pesquera artesanal e industrial. En la costa pacífica colombiana hay un total aproximado de 15.000 pescadores artesanales

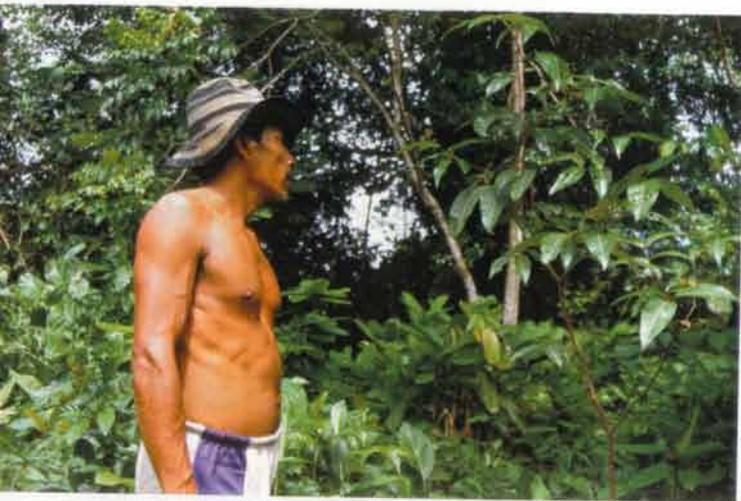


Venta de camarón fresco. Juanchaco.

dedicados principalmente a la pesca blanca, la pesca y recolección de crustáceos (langostinos, camarones y jaibas), la extracción y recolección de moluscos, principalmente bivalvos (pianguas) y, en menor escala, la captura de gasterópodos (caracoles).

## Legislación y conservación

Aunque es bien conocida la importancia de los manglares para la supervivencia humana y el equilibrio global del planeta, aún se ejercen fuertes presiones sobre ellos. Para reglamentar el uso y asegurar su recuperación y conservación, el Ministerio del Medio Ambiente expidió las Resoluciones 1602 de 1995 y 020 de 1996, por



Reforestación con nato, río Naya.

medio de las cuales se dictan medidas orientadas a garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia. En ellas se establece la prohibición de realizar obras y actividades que afecten al manglar y, se encarga a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, el diagnóstico, la zonificación, el establecimiento de las medidas de control adecuadas y, la definición de las condiciones de manejo y explotación del manglar, en el marco de la conservación y el desarrollo sostenible. En la resolución 924 de 1997, el Ministerio del Medio Ambiente estableció los términos de referencia para el estudio del estado actual del manglar y para la presentación de proyectos de zonificación



Vivero forestal, Puerto Merizalde.

con énfasis en las prácticas tradicionales de aprovechamiento comunitario. Así mismo, mediante la resolución 257 de 1997, el Ministerio estableció los controles que deben implementar las Corporaciones Autónomas Regionales sobre el aprovechamiento del manglar, para garantizar su sostenibilidad y la de los ecosistemas aledaños.

Con el propósito de restaurar y conservar los manglares, el Gobierno Nacional ha implementado un conjunto de mecanismos:

- Establecimiento de una veda temporal para el aprovechamiento de las especies forestales del manglar.
- Fortalecimiento de las acciones de protección

y vigilancia en lugares tradicionales de aprovechamiento, centros de acopio, distribución y venta.

- Educación ambiental para divulgar información sobre la importancia de los manglares y la necesidad de aprovecharlos de manera sostenible.

- Creación de un Comité Nacional de Manglares como ente asesor de política y gestión de los manglares.

- Puesta a punto de un centro de datos para proyectos integrales de planificación y manejo de manglares.

- Desarrollo de proyecto de ordenación y manejo para el uso múltiple y conservación de los manglares en el país, aprobado por la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), el cual incluye investigación, conservación, rehabilitación y desarrollo de programas productivos pilotos.

Mediante el Acuerdo No. 018 de Agosto 14 de 1995, el Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional del Valle de Cauca, CVC, estableció una veda para el aprovechamiento, movilización y comercialización de cualquier variedad de mangle en todo el departamento, por un término de dos años, contados desde el 14 de agosto de 1995. A partir de la evaluación de esta veda, la CVC recomendó una prórroga, a fin de lograr la recuperación del ecosistema de manglar, para que en el corto plazo, contribuya al

desarrollo humano sostenible de las comunidades que tradicionalmente habitan en las zonas aledañas y utilizan sus recursos. En el marco del convenio No. 929 de 1997, suscrito entre las Corporaciones Autónomas Regionales del Chocó (CODECHOCO), Cauca (CRC), Nariño (CORPONARIÑO) y Valle del Cauca (CVC), que cuenta con el apoyo de la Dirección General Forestal y de Vida Silvestre del Ministerio del Medio Ambiente, se analizó el estado actual del manglar en el Pacífico colombiano, se estimó su grado de intervención y se concluyó que sí existe un deterioro progresivo de este ecosistema vital. Como parte de sus estrategias para recuperar los manglares, la Corporación Autónoma Regional del Valle de Cauca, CVC, declaró una nueva veda para la costa pacífica vallecaucana, por un periodo de tres años, a partir de julio de 1997 y, entre 1997 y 1998, realizó un inventario actualizado de los vertebrados terrestres y de la flora de los ecosistemas de manglar y guadalupe. Adicionalmente, la CVC está desarrollando un vivero de especies forestales, tanto del manglar como del guadalupe y adelanta ambiciosos programas de reforestación con especies de mangle (incluido el nato), sajo y cuángare. Sus resultados han sido bastante satisfactorios y ofrecen perspectivas muy optimistas para la recuperación de las selvas inundables, pues las comunidades están respondiendo a las iniciativas y se están vinculando tanto al manejo de los viveros forestales, como a la reforestación.



# Los Bosques de Guandal

*Página anterior. En el Pacífico colombiano, entre el manglar y la selva húmeda tropical de "tierra firme" se desarrollan los bosques de guandal. Crecen en suelos turbosos, que permanecen inundados por aguas de origen pluvial y fluvial. Los árboles del guandal: sajo (*Camnosperma panamensis*), cuángare (*Iryanthera* sp., *Otoba* sp.), machare (*Symphonia* sp.), tangare (*Carapa* sp.), sande (*Brosimum utile*), peinemono (*Apeiba* sp.), tanto como sus palmas (*Euterpe* sp., *Mauritiella* sp.), sometidos a décadas de explotación insostenible, sobreviven en el departamento del Valle del Cauca en algunos enclaves, como en isla Aji, cerca de la desembocadura del río Naya.*

Los bosques de guandal son ecosistemas que se desarrollan sobre suelos inundados permanentemente por aguas de origen pluvial o por el desbordamiento de los ríos represados por acción de las mareas. Estos suelos, compuestos por material turboso de origen aluvial, se forman en las concavidades de las planicies con muy poca o ninguna influencia de aguas marinas. A lo largo de la costa pacífica colombiana, entre el manglar y las selvas de colinas bajas y suelos bien drenados, los bosques de guandal hacen parte de las formaciones de bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo tropical.

Los bosques de guandal agrupan un complejo de asociaciones vegetales cuya especie predominante es el sajo (*Camnosperma panamensis*), por lo cual reciben también el nombre de sajales. Otra asociación típica del guandal, llamada comúnmente cuangarial, está dominada por árboles de cuángare (*Iryanthera* sp., *Otoba* sp.). En ocasiones, también los árboles de sajo y cuángare se mezclan en forma irregular.

En los bosques de guandal, más diversificados que los manglares, abundan algunas especies de árboles de gran importancia para el aprovechamiento forestal, debido a que tienen gran valor comercial. Es el caso del peinemono (*Apeiba aspera*), el

cedro (*Guarea sp.*), el pacó (*Cespedesia macrophylla*), el sande (*Brosimum utile*), el machare (*Symphonia globulifera*), la clusia (*Marila sp.*), el balso (*Ochroma pyramidale*) y el dormilón (*Parkia velutinum*), entre otras. Una gran variedad de especies de palmas medran también en estas selvas pantanosas. Las más comunes son jicara (*Manicaria saccifera*), naídi (*Euterpe cuatrecasana*), táparo (*Orbignia cuatrecasana*), memé (*Wettinia quinaria*) y palma abanico (*Mauritiella pacifica*). Abundan además, ciertas plantas de menor porte como algunas



Página anterior, arriba. Los árboles del guandal poseen adaptaciones para soportar largos periodos de inundación. Al igual que en el manglar, allí son comunes las raíces aéreas, las lenticelas y los neumatóforos.

Página anterior, abajo. La canoa constituye el medio de transporte ideal para los pobladores de los manglares y guandales. Construida a partir de un tronco que se ahueca, liviana en el agua y de fácil manejo, es además obra maestra de la manufactura regional.

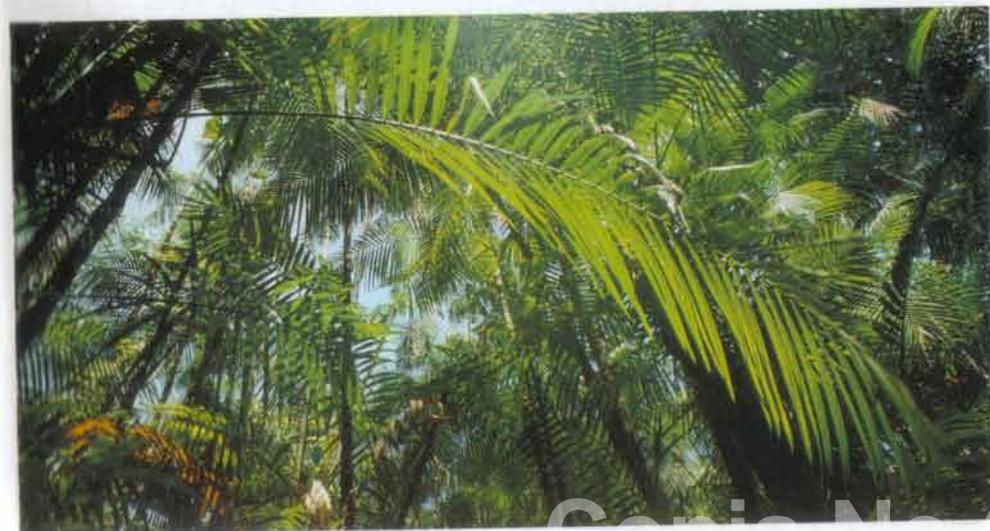
Izquierda. La palma de güerrege (*Astrocaryum standleyanum*), una de las especies de plantas de las vegas inundables de los ríos del Pacífico colombiano, produce un cogallo que utilizan los indígenas Wnauan del bajo río San Juan para la manufactura de una cestería milenaria de extraordinaria calidad.

Rubiaceae (*Psychotria poeppigiana*, *Cephaelis* sp., *Psychotria acuminata*, *P. guianensis*) y Cyclanthaceae (*Cyclanthus bipartitus*, *Carludovica palmata*), y gran profusión de epfitas como algunas bromelias, anturios, bejucos, orquídeas.

La diversidad florística de los guandales sustenta un número importante de especies de animales "terrestres". El grupo más abundantes y diverso lo constituyen las aves, pues su capacidad de desplazamiento les permite colonizar una gran diversidad de hábitat. Los anfibios y reptiles también encuentran en el guandal, mejores condiciones para su reproducción, al igual que los mamíferos.



El sajo (*Camposperma panamensis*) es un árbol de aproximadamente 40 m. de altura, provisto de raíces tabulares o albamis pequeños y medianos. Su madera es liviana, suave, fácil de labrar y de pulir y posee una fina textura, por la cual es muy apreciada para la construcción de paredes y marcos. A través de las lenticelas que acribillan su corteza exterior, realiza intercambio de gases aunque parte de sus raíces permanezcan inmersas bajo suelos pantanosos pobres en oxígeno.



Página anterior, arriba. Polilla que semeja una semilla de Meliaceae.

Página anterior, abajo. El naidi (*Euterpe cuatrecasana*) abunda en las planicies de inundación de los ríos del Pacífico colombiano. De su cogollo se extrae el palmito. Sus estipes se usan para la construcción. Sus frutos, son alimento de tucanes, loras, pavas y cangrejos, y se cocinan para obtener una bebida nutritiva y refrescante.

Derecha. Tortuga tapaculo (*Kinosternon leucostomum*).



ALVAREZ, D.R. 1993. Análisis estructural de dos Bosques de Guandal Ubicados en Zonas de Diferente Nivel de Inundación. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Tesis. Proyecto Bosques de Guandal.

CANTERA, J.R. 1997. Los Manglares del Pacífico Colombiano. En. Colombia Ciencia & Tecnología. Vol. 15 No. 1 Enero-Marzo.

CANTERA, J.R. y J.B. RESTREPO. 1995. Delta del río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico Colombiano. Tomo II. Colciencias, Eafit y Univalle.

DEL VALLE, J.I. 1996. Renacientes del Guandal "Grupos Negros" de los ríos Satinga y Sanquianga. Proyecto Biopacífico. Ministerio del Medio Ambiente, Universidad Nacional, sede Medellín.

FRANCO, C. 1993. Estudio Dendrológico de los Bosques de Guandal. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Proyecto Bosques de Guandal.

GENTRY, A. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International. Washington.

FAO. 1994. Directrices para la ordenación de

manglares. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Santiago. Estudio FAO-MONTES.

LEIVA, Pablo. 1993. Colombia Pacífico. Santafé de Bogotá, Colombia: Fondo FEN, 1993. Dos tomos.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE - ACOFORE - OIMT. 1998. Conservación y Uso Sostenible de los Manglares del Pacífico Colombiano. Santafé de Bogotá D.C.

SILVA, L.F. et al. 1998. Estudio Faunístico para la Zona de Manglar y Selvas Inundables de ocho ríos del Pacífico Colombiano. Informe de investigación. Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC.

RESTREPO, J et al. 1994. Generalidades Sobre el Estado de Conocimiento de la Franja Costera del Pacífico Colombiano y el Sector Delta del río San Juan. Colombia. Medellín. Tesis. Proyecto Bosques de Guandal.

RESTREPO, J.B. y J.R. CANTERA. 1995. Delta del río San Juan, Bahías de Málaga y Buenaventura, Pacífico Colombiano. Tomo I. Colciencias, Eafit y Univalle.

VON PHRAL, Henry. 1989. Manglares de Colombia. Editores Villegas. Santafé de Bogotá.

\_\_\_\_\_, CANTERA, J. CONTRERAS, R. 1990. Manglares y Hombres del Pacífico Colombiano. Fondo Fen. Santafé de Bogotá.

## Agradecimientos

Los autores y el editor agradecen a los doctores: Oscar Libardo Campo Velasco, Director General de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, y Eduardo Velasco Abad, Subdirector de Patrimonio Ambiental, por apoyar decididamente el desarrollo de una colección de libros de divulgación científica sobre los ecosistemas estratégicos del departamento del Valle del Cauca.

Al doctor José Ignacio del Valle, por facilitar la bibliografía sobre los bosques de guandal.

A la directora de la Regional Pacífico de la CVC, doctora Elizabeth Yanes Baltán, a los jefes de las Unidades de Manejo de Cuencas, Ingenieros Alfredo García, Henry Trujillo y Juan Carlos Chacón y a sus técnicos operativos, por su apoyo.

Al técnico operativo Luis Enrique Villalba y al motorista Romelio Ismare, por su apoyo y lealtad.

Al profesor Michael Alberico de la Universidad del Valle por sus comentarios al texto.

Al señor Sofonía Orozco y familia, por su hospitalidad y colaboración.

A los biólogos: Leonor Silva, Fabiola Rincón, Ligia García, Fernando Vargas, Milton Reyes, Luis Fernando Ospina, Fernando Montealegre, Claudia Medina y Paul Gutierrez, por la preparación del informe sobre el estado actual de la fauna y la flora de las selvas inundables del departamento del Valle del Cauca. A Mauricio Alvarez por su apoyo.

A las comunidades afrocolombianas y a las comunidades indígenas, por su conocimiento y apoyo.