



**Los manglares del
Pacífico Centroamericano**

Jorge Arturo Jiménez

Los manglares del Pacífico Centroamericano

Jorge Arturo Jiménez

Universidad Nacional (UNA)
Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)

Ilustraciones de:
Silvia Troyo
Zeidy Angulo



Editorial Fundación UNA
Apartado 86-3000
Heredia, Costa Rica
Impreso en Costa Rica
Hecho el depósito de ley
Derechos Reservados

583.42

J61m Jiménez, Jorge Arturo

Los manglares del Pacífico de Centroamérica /
Jorge Arturo Jiménez ; ilustraciones por Silvia

Troyo. -- Heredia, C.R. EFUNA, 1994

p 352 : il.; 28 cm.

ISBN 9977-906-61-0

1. MANGLARES - AMERICA CENTRAL. I. Título

Impreso en Mundo Gráfico S.A.

Editorial Fundación UNA. Heredia, Apartado 86-3000, Costa Rica.
Fax: 237-8936 / 237-7032, Teléfonos: 237-1984 / 277-3101 / 277-3496

*"Siempre he ambicionado lanzarme
algún día a bogar por ese inmenso
dédalo de canales que se escurren
bajo las raíces retorcidas de los
mangles....Y perderme y volverme a
buscar sin buscarme, segura de no
encontrarme, porque muy en lo hondo
llevo otro manglar infinito, con sus
callejuelas de agua entrelazadas,
alucinantes, todas iguales
verdes y retorcidas".*

Manglar

Joaquín Gutiérrez

A Mariana, Fernanda y Julián

Agradecimientos

Como en muchos otros logros, la realización de este proyecto fue posible gracias a la ayuda y al apoyo de una gran cantidad de personas, quienes con dedicación y esmero contribuyeron en la ejecución de las diferentes etapas.

Muchas de ellas aportaron esfuerzos muy especiales. Tal es el caso de las siguientes personas: Patricia Sánchez recopiló la mayor parte del material sobre crustáceos. Juan Bolaños colaboró con la información sobre aspectos socioeconómicos. Francisco Pizarro y José Rodrigo Rojas recopilaron el material sobre peces, y Daniel Hernández y Carmen Hidalgo ayudaron a mejorar la información sobre aves. En general, la cooperación de todos ellos ha sido fundamental para la publicación de esta obra.

No podría dejar de mencionar a Zeidy Angulo y a Silvia Troyo, quienes confeccionaron los dibujos y los esquemas. A Juana María Coto, por la colaboración en la solución de los problemas administrativos que enfrentamos en este proyecto. A Gerardo Mondragón, quien gestionó el apoyo financiero que recibimos del Grupo de los 77.

A la Universidad Nacional (UNA) y al Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), por permitirme dedicar parte de mi jornada laboral para la producción de este libro.

Finalmente, el agradecimiento especial para mi esposa Krista Sauter por brindarme todo su apoyo y paciencia durante el largo proceso.

Este libro fue realizado gracias al aporte financiero del Fondo Fiduciario Pérez Guerrero para la Cooperación Económica y Técnica a Países en Desarrollo, del Grupo de los 77.

CONTENIDO

Agradecimientos	vii
Introducción	xiii
CAPITULO I	
El entorno ambiental de los manglares centroamericanos	1
La historia del ambiente	1
Los cambios geomórficos	1
El Paleoclima	4
El ambiente actual	8
El entorno geomórfico	8
Las costas clásticas	8
Los ambientes estuarinos	10
El clima	13
Los alisios	14
Los Frentes Fríos	14
Las Tormentas	14
El Fenómeno del Niño	15
La Hidrología	17
Las mareas	18
Los ríos	18
Los suelos	29
CAPITULO II	
La estructura y el funcionamiento de los manglares centroamericanos	31
La cobertura boscosa	31
La estructura del bosque	31
La zona interna	36
La zona interna bajo clima seco estacional	36
La zona interna bajo clima seco con escorrentía	41
La zona interna bajo clima lluvioso	45
La zona externa	47
La zona externa asociada a ríos y canales	48
La zona externa asociada a bancos de sedimentos	49
El componente faunístico	56
Los aspectos estructurales	56
Los aspectos funcionales	60

CAPITULO III

El manejo de los manglares en el Pacífico Centroamericano	73
Los usos precolombinos	73
La época actual	74
Los usos sustitutivos	74
Los usos extractivos	79
La legislación	86
La intensidad de uso	87
Las políticas de manejo	89
Las condiciones socioeconómicas	93
La infraestructura sanitaria	100
Las condiciones de salud	100
La comercialización	102
La educación	104
Criterios básicos para el manejo	105
El manejo regional	107
La perspectiva biofísica	108
La perspectiva socioeconómica	109
Los métodos de análisis regional	110
El manejo de área	112
La zonificación	113
Los métodos de análisis de área	116
El manejo de sitio	117

CAPITULO IV

La flora de los manglares centroamericanos	121
Las adaptaciones de la vegetación nuclear	121
La composición florística	126
Aizoaceae	126
Amaranthaceae	127
Annonaceae	129
Apocynaceae	130
Araceae	130
Avicenniaceae	131
Bignoniaceae	136
Bombacaceae	140
Boraginaceae	144
Combretaceae	145
Compositae	149
Cyperaceae	149
Euphorbiaceae	151

Graminae	154
Leguminosae	158
Liliaceae	164
Lytracae	167
Malvaceae	167
Meliaceae	172
Palmae	172
Pellicieraceae	174
Polygonaceae	180
Pteridae	181
Rhizophoraceae	183
Rosaceae	193
Rubiaceae	193
Typhaceae	195
Verbenaceae	196

CAPITULO V	
La fauna asociada a los manglares del Pacífico Centroamericano	199
Peces	199
Ariidae	200
Atherinidae	203
Carangidae	205
Centropomidae	207
Clupeidae	210
Eleotridae	214
Engraulidae	217
Gerreidae	218
Gobiidae	221
Haemulidae	223
Lutjanidae	225
Mugilidae	228
Sciaenidae	231
Scombridae	235
Serranidae	238
Urolophidae	240
Tetraodontidae	242
Cangrejos	245
Sección Brachyura	245
Xanthidae	245
Gecarcinidae	249
Grapsidae	252

Subfamilia Grapsinae	253
Subfamilia Sesarinae	256
Ocypodidae	263
Portunidae	291
Sección Anomura	294
Coenobitidae	294
Diogenidae	295
Porcellanidae	296
 Aves	 298
 Molúscos	 309
 Literatura citada	 321

Introducción

Con la reducción acelerada de la cobertura boscosa del istmo centroamericano, los manglares han venido adquiriendo una creciente importancia. No sólo se encuentran entre los pocos sistemas boscosos de las planicies costeras centroamericanas, sino que su papel como refugio de la fauna silvestre se hace cada día más evidente.

Pero también, la tragedia de las áreas comunales se ha hecho manifiesta en estos manglares y, por ser la mayoría de dichos bosques terrenos estatales, el usufructo de los productos derivados de ellos se ha venido incrementado conforme la miseria se extiende en las zonas costeras. Al igual que otras poblaciones faunísticas, las poblaciones humanas marginadas se han refugiado en los manglares, buscando recursos forestales y faunísticos de libre acceso.

En algunos casos, el difícil medio ambiente de trabajo en esas zonas, ha frenado el abuso de los recursos asociados al manglar. La legislación y el control estatal, aunque limitados, han ayudado también. No obstante, la población aumenta y la pobreza de muchas áreas costeras del istmo es evidente. Por ello, sólo con un conocimiento adecuado del ecosistema de manglar, es posible prevenir su deterioro.

Al igual que en muchos otros aspectos, los conceptos básicos de la biología y la ecología de los manglares son desconocidos en nuestra región, mientras que mucha de la información disponible se encuentra en otros idiomas y fuera del alcance de estudiantes, investigadores y administradores de estas áreas.

Por esa razón, se tomó la decisión de escribir y difundir este libro en los países del istmo, utilizando aquellos aspectos y conceptos considerados básicos para ir consolidando el conocimiento de estos ecosistemas.

Sería pretencioso considerar que estos darán una visión completa del complejo panorama que representan los manglares y sus interrelaciones con su ambiente físico y social. Sin embargo, es mejor difundir aquellos conceptos que, aunque limitados, podrán servir de base para que otras personas los incrementen, mejoren o desechen, mediante más y mejores investigaciones.

Las secciones que describen la flora y fauna del manglar son necesariamente limitadas y descriptivas. A riesgo de ser monótonas y poco originales, fueron incluidas en esta revisión ante la evidente carencia de ilustraciones y descripciones biológicas sobre los principales elementos florísticos y faunísticos de estos ecosistemas, especialmente en el idioma español.

Capítulo I

EL ENTORNO AMBIENTAL DE LOS MANGLARES CENTROAMERICANOS

La historia del ambiente

La Tierra es un planeta en constante cambio. La sensación de uniformismo o estabilidad que en la mayoría de los casos derivamos de las observaciones de nuestro ambiente, es un reflejo de lo corto de nuestra existencia y no de la ausencia de cambio en el planeta. Todo lo que vemos está siendo y ha sido afectado por la tectónica, el clima y, muy recientemente, por el hombre.

Ese continuo cambio es particularmente dinámico en la zona costera del Pacífico Centroamericano, la cual no sólo es afectada por los patrones climáticos, sino que en ella convergen fuerzas hidrodinámicas de gran importancia, tales como el oleaje, las corrientes marinas y la descarga de los ríos. El tectonismo es particularmente activo en esta zona, debido a la posición del litoral con respecto a las fallas geológicas y a la interacción de dos placas tectónicas importantes: la *Placa de Cocos* y la *Placa Caribe*. El proceso de subducción que se da entre estas dos placas, generan una gran actividad volcánica que repercute fuertemente sobre la dinámica de la zona costera.

Los cambios geomórficos

El dinamismo que caracteriza al Pacífico Centroamericano ha venido moldeando la configuración de la costa desde hace millones de años. Durante el período *Jurásico Superior* (aproximadamente 150 millones de años), existía una gran brecha entre los macizos de América del Norte y América del Sur. Esta brecha llamada por algunos investigadores el **Canal Centroamericano** limitaba al norte con una península (Centro América Nuclear) y al sur con el espolón de Panamá (Fig. 1). El canal se encontraba en lo que actualmente comprenden el sur de Nicaragua, Costa Rica y gran parte de Panamá. A finales del *Cretácico*, alrededor de 3.000 km. separaban América del Sur de América del Norte.

Así, el Canal Centroamericano se encontraba sobre la zona de subducción de la Placa de Cocos. Por lo cual, en dicha zona donde la Placa de Cocos se hunde bajo la Placa del Caribe (Fig. 2), se han venido produciendo por millones de años fracturas y levantamientos, responsables del surgimiento de varios conos volcánicos y cordilleras.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

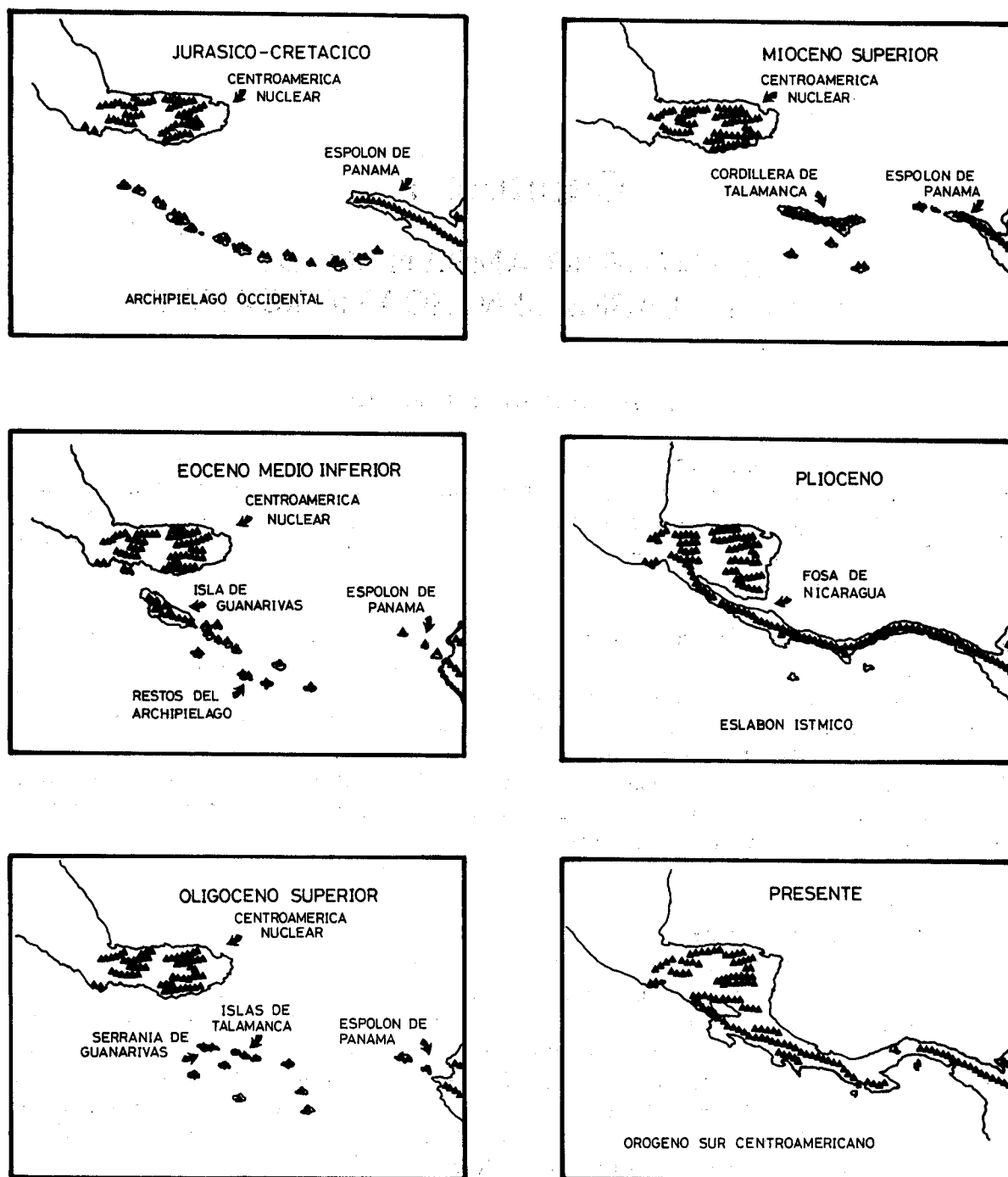


Fig. 1. La formación del Istmo centroamericano fue un proceso gradual que duró varios millones de años. La costa pacífica de Centroamérica fue tomando su actual configuración hasta el período Plioceno (7-2 millones de años) y, actualmente, continúa sometida a procesos tectónicos y geomorfológicos que alteran su fisonomía.

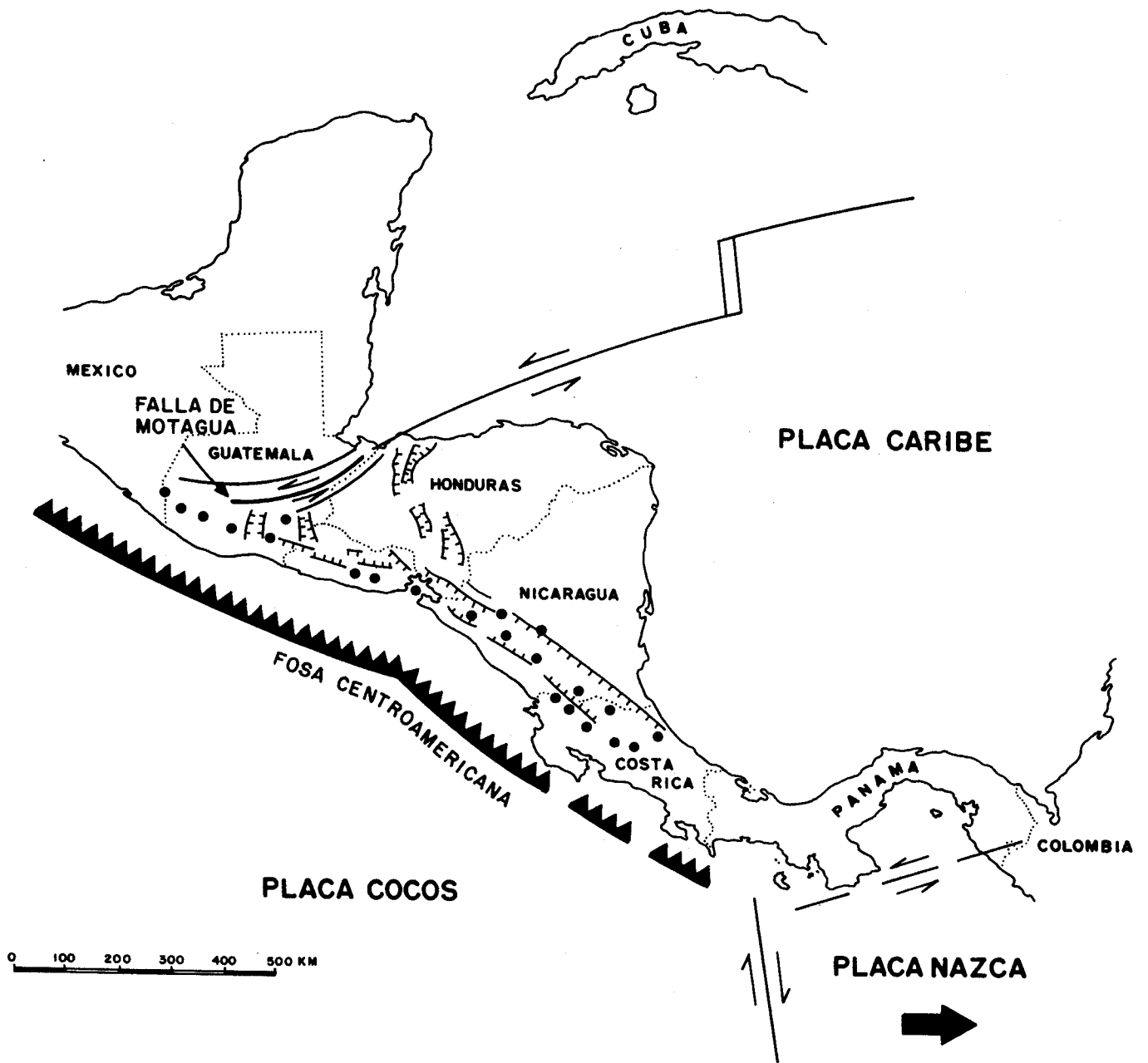


Fig. 2. Gran parte de la dinámica de la costa pacífica está regulada por la subducción de la Placa de Cocos debajo de la Placa del Caribe. La fricción producida por este hundimiento, influencia el levantamiento del istmo y la formación de la cadena volcánica de la región.

De esa forma, hace unos 65 millones de años (entre 40 y 70 millones) se fue formando un importante macizo terrestre conocido como la Isla de Guanariva. Los sedimentos erosionados de esa isla, conjuntamente con los generados en el espolón de Panamá y en Centro América Nuclear, fueron llenando una cuenca ubicada hacia el este de la Isla de Guanariva. Durante 40-50 millones de años, el proceso de sedimentación se prolongó ayudado por vulcanismo submarino, hasta que la fosa se fue llenando y su profundidad disminuyó notablemente.

En el período **Oligoceno**, los sedimentos del fondo de la cuenca fueron plegándose debido a la presión entre las placas, provocando su emersión en varios puntos de la cuenca y, por tanto, la aparición de la primitiva Cordillera de Talamanca, en la actual Costa Rica. Este proceso de plegamiento continuó durante el período **Mioceno** hasta hace unos 7 millones de años (**Mioceno Superior**), dando como consecuencia la emersión casi total de la actual Costa Rica y partes de Nicaragua y Panamá.

Durante el período **Plioceno** (hace 7-2 millones de años), se desarrolló una intensa actividad volcánica por medio de las fisuras producidas durante la emersión del fondo de la fosa. Se levantaron algunas de las actuales cordilleras del Istmo Centroamericano. La costa pacífica se terminó de consolidar entre mediados y finales del Plioceno, formando un estrecho istmo que permitía la comunicación terrestre entre las dos masas continentales de América del Norte y América del Sur. Un extenso canal se mantuvo en la costa este del protoistmo, formando la llamada fosa de Nicaragua. La actividad volcánica posterior, así como un gradual levantamiento del protoistmo, fue rellenando esta fosa y conformando los elementos definitivos del actual istmo. Por ejemplo, un evento posterior importante fue el hundimiento en la costa pacífica de Costa Rica que conformó, hace 1.5 millones de años, el actual Golfo de Nicoya. Con este último proceso, los principales rasgos de la costa pacífica centroamericana se habían definido. Sin embargo, importantes procesos siguen sucediendo, y algunos autores consideran que rasgos geográficos como el Golfo de Fonseca, son una clara evidencia de su continuación.

Según Plaffer (1976), el extremo noroeste de la Placa Caribe, sobre la cual se asienta el istmo, está siendo aprisionada entre la Placa de Norteamérica y la Placa de Cocos. El resto de la Placa Caribe se está moviendo hacia el este, a una velocidad entre 0,5-2.2 Km/año, lo que está produciendo el resquebrajamiento del istmo y, consecuentemente, la formación de un mar interior que eventualmente dividirá el istmo. Según este autor, el Golfo de Fonseca puede representar un estado incipiente en el desarrollo de este mar marginal.

Paleoclima

Las características geomórficas de la costa no han sido el único rasgo cambiante en el istmo. Las condiciones climáticas, de gran influencia en la estructura de la costa, también han cambiado. Debido a su posición geográfica, el actual clima del Pacífico Centroamericano es mayoritariamente tropical seco. Sin embargo, estas condiciones no siempre fueron así.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Durante el período Eoceno (hace 55-40 millones de años) el clima del Pacífico Centroamericano respondía a la fuerte expansión del clima tropical hacia latitudes altas. Consecuentemente, el clima se caracterizaba por condiciones lluviosas y cálidas. La dominancia de condiciones tropicales a escala global, también implicaba un aumento en el nivel del mar, por lo tanto los ambientes estuarinos (valles de río inundado y otros tipos) fueron más abundantes durante este período. En estas épocas de transgresión marina, los hábitats costeros tendieron a dominar. No es de extrañar, entonces, que la aparición y expansión de la vegetación de los manglares a nivel mundial se dieran durante esta época. La mayor parte de los géneros dominantes en los manglares del Pacífico Centroamericano aparecieron en el registro palinológico en el período Terciario (Fig. 3), probablemente alrededor del período Eoceno, entre 55 y 40 millones de años atrás.

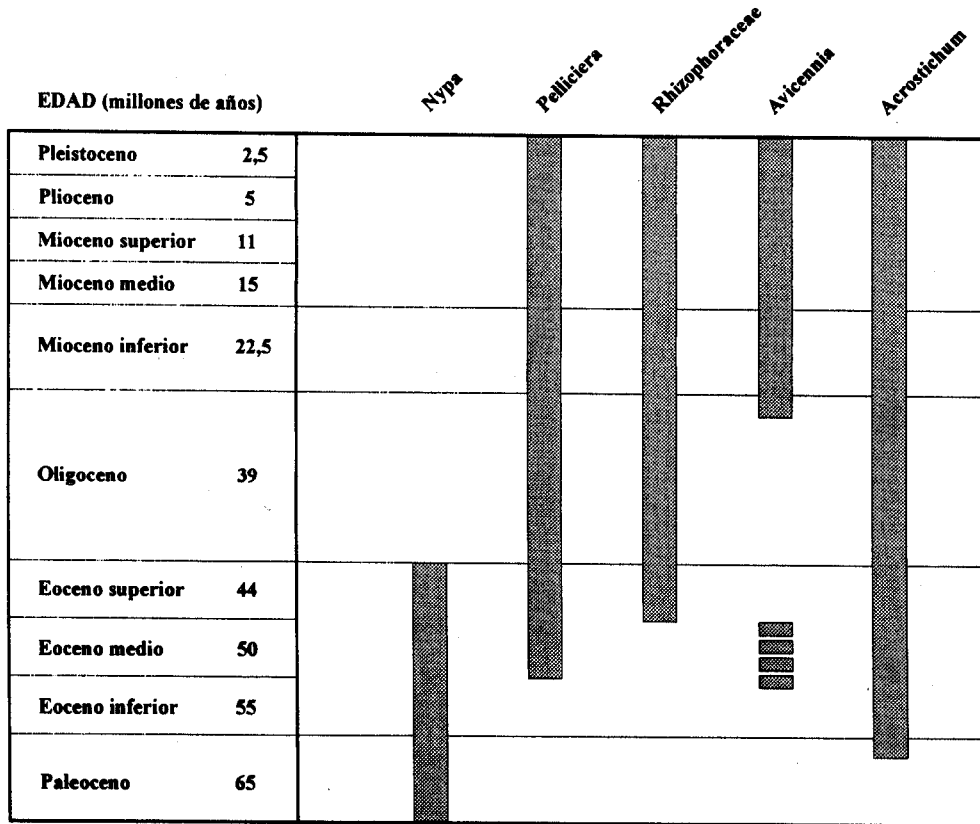


Fig. 3. La aparición en el registro palinológico de algunos grupos florísticos encontrados en los manglares del Pacífico Centroamericano. Componentes tales como *Nypa*, aparecieron desde el período Paleoceno, aunque desaparecieron posteriormente del Pacífico Centroamericano. La mayor parte de los géneros principales ya estaban presentes hace unos 20 millones de años.

Hay que recordar que, en su mayor parte, el Istmo Centroamericano no existió durante ese tiempo, por lo que la vegetación de los manglares del Pacífico y el Atlántico eran muy similares. Los elementos florísticos más característicos de la flora de manglares aparecieron durante esa época. Así, la familia Rhizophoraceae, que incluye a los manglares más típicos de Centroamérica, se encontró en la región Caribe (lo que hace suponer su existencia en el Pacífico) a mediados del Eoceno.

A partir de esta época, durante el **Mioceno-Plioceno**, el género *Rhizophora* se convirtió en un elemento dominante de los manglares de la región (Thanikaimoni, 1987). También, para el Eoceno, se encontraba ampliamente distribuido en la región el mangle piñuela (*Pelliciera rhizophorae*). Otros elementos más antiguos que habían surgido antes del Eoceno (ej. la palma *Nypa* y el helecho *Acrostichum*), eran comunes a los manglares de la zona Centroamericana y del Indo-Pacífico.

Sin embargo, las condiciones prevalecientes en el **Eoceno** empezaron a cambiar en el Oligoceno (hace 39-22 millones de años). Para esa época, un pronunciado cambio en el clima mundial fue dando lugar a climas más fríos, secos y estacionales. En la actual región Centroamericana, este cambio climático se reflejó en la desaparición de un gran número de elementos florísticos y faunísticos que estaban adaptados a climas más lluviosos y cálidos (Flenley, 1979; Pregill y Olson, 1981).

Al incrementarse el clima frío que culminaría con las glaciaciones del **Pleistoceno**, el nivel del mar fue bajando y disminuyendo la extensión y las características de las zonas estuarinas en la costa. Ello afectó directamente los manglares de la región. Así, la expansión de sábanas y otro tipo de vegetación más adaptada a climas secos estacionales, se fue produciendo en toda la región (Hammen y Wijmstra, 1964; Damuth y Faurbridge, 1970).

Para fines del **Mioceno**, la actual región centroamericana, el Caribe y la parte norte de América del Sur estaban influenciadas por un clima frío, seco y estacional. Hay que tomar en cuenta que, además de reducir la precipitación lluviosa en muchas áreas costeras, este tipo de cambio climático afectaba a los manglares de dos formas: a) por sus efectos en el nivel del mar; y, b) por sus efectos en los patrones de escorrentía terrestre.

El nivel del mar tendió a fluctuar dramáticamente. En la parte norte de América del Sur, se dieron cambios importantes en la distribución y dominancia relativa de las especies de *Avicennia* y *Rhizophora*, reflejando esas variaciones (Wijmstra, 1968). Pero, más importante aún, la escorrentía tendió a reducirse como producto de este proceso de "aridez glacial"; el caudal de los ríos y quebradas debió reducirse y hacerse más estacional por efecto de los cambios climáticos producidos.

El impacto de estos cambios climáticos e hidrológicos sobre los manglares no se hizo esperar. Muchas especies redujeron notablemente su rango (ej. el mangle piñuela *Pelliciera rhizophorae*, Jiménez, 1984) y otras especies desaparecieron por completo de los manglares de la región. (ej. la palma *Nypa fruticans*, Moore, 1973).

Aun así, algunos sectores de la costa pacífica de América lograron mantener niveles altos de precipitación lluviosa o esorrentía, convirtiéndose en verdaderos refugios ecológicos que permitieron a ciertas especies sobrevivir durante los severos períodos de aridez glacial, principalmente aquellas especies que requerían de suelos de baja salinidad e inundaciones periódicas de agua salobre.

Una vez que pasaron las severas glaciaciones del Pleistoceno, se reinstauraron las condiciones lluviosas y las especies limitadas a estos refugios lluviosos expandieron nuevamente su rango de distribución. Este fenómeno favoreció los procesos de especialización, al mantener genéticamente aisladas poblaciones de flora y fauna durante prolongados períodos de tiempo. Como resultado de este proceso, una serie de áreas de alta diversidad se pueden detectar asociadas a aquellas regiones donde las condiciones lluviosas prevalecieron.

Gentry (1982) ha argumentado que la mayor diversidad de especies en los manglares del Pacífico del Istmo, comparada con la observada en el Caribe, se debe a la existencia de un refugio lluvioso localizado en la región del Chocó Colombiano. El mantenimiento de climas lluviosos en dicha zona, permitió que muchas especies de manglar asociadas a climas húmedos (ej. *Pelliciera rhizophorae*, *Mora oleifera*) sobreviviera los períodos de climas secos y fríos asociados con los períodos glaciales.

Los sucesos climáticos relacionados con el período glacial del Pleistoceno, diferenciaron florísticamente los manglares del Caribe y del Pacífico. Pero, al mismo tiempo, originaron en la ya consolidada costa pacífica de Centro América dos grupos florísticos de manglares: a) un grupo de especies restringidas a climas secos estacionales (ej. *Avicennia bicolor*, *Clerodendrum pittieri*); y, b) otro grupo de especies limitadas a climas lluviosos (ej. *Pelliciera rhizophorae*, *Mora oleifera*). Sin embargo, estos dos grupos climáticamente restringidos, están acompañados por un núcleo de especies que trascienden fronteras climáticas (ej. *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*), las cuales se encuentran tanto en climas lluviosos como secos.

Durante el período Cuaternario, aun cuando las variaciones en temperatura fueron más reducidas y de menor impacto global, los manglares se vieron afectados por importantes fluctuaciones en el nivel del mar. Hace 124.000 años, durante el pico del último período interglacial, el nivel del mar se encontraba unos 6 m. encima del nivel actual. Posteriormente, en el máximo avance glacial (hace unos 18.000 años), fue sufriendo una disminución de su nivel por repetidas oscilaciones que tenían amplitudes entre 10-30 m., hasta alcanzar su nivel más bajo (alrededor de 130 m.) por debajo del actual nivel.

Estas fluctuaciones afectaron drásticamente la ocurrencia de los manglares sobre las costas del istmo y, probablemente, las actuales formaciones de manglar en la costa pacífica se consolidaron hasta hace unos 4.000 a 5.000 años, cuando el nivel del mar y la sedimentación en la zona litoral alcanzó una estabilización mayor.

El ambiente actual

El entorno geomórfico

Para describir el entorno geomórfico en el cual crecen actualmente los manglares del istmo, se requiere sistematizar la variedad de ambientes encontrados. Es decir, se necesita una clasificación más o menos generalizada de los ambientes geomórficos. Las clasificaciones geomorfológicas disponibles son muy abundantes y variadas. Aun así, al aplicar cualquiera de ellas y aplicarse en el campo, presentará un gran porcentaje de mezcla entre una categoría y otra, haciendo difícil la separación clara de los diferentes ambientes.

A pesar de las limitaciones de los sistemas de clasificación, la urgencia de ordenar y sistematizar la información exige distinguir, al menos, dos tipos principales de ambientes: **las costas clásticas** y **los ambientes estuarinos**. La distribución y extensión de estos dos grupos de ambientes sedimentarios, controlan la ocurrencia de la mayoría de las formaciones de manglares en el Pacífico Centroamericano.

Las costas clásticas

La presencia de este tipo de ambientes obedece, principalmente, a las siguientes tres condiciones:

- a) la acumulación de material terrígeno que se encuentra en la zona, ya sea por descarga directa de un río o por material que ha sido transportado por corrientes de deriva a lo largo del litoral;
- b) la ocurrencia de un ambiente hidrodinámico caracterizado por una amplitud mareal limitada, con rangos menores a 4 m. (regímenes micro o meso mareales); y,
- c) la ocurrencia de una planicie costera con un gradiente topográfico moderadamente estable y reducido.

Cuando estas condiciones convergen en una zona litoral, se forman barreras arenosas o barras de gran dinamismo, las cuales son formadas por sedimentos arenosos que son reacomodados por el oleaje. El ascenso en el nivel del mar, así como procesos de erosión y desplazamientos litorales generados por las corrientes de deriva litoral, hacen que estos ambientes varíen constantemente en su geomorfología. Los dos procesos más importantes en la formación de estas barras arenosas son: a) **las corrientes de deriva litoral** que se desplazan a lo largo de las costas y transportan el material que es posteriormente reacomodado, a su vez, por el segundo factor: b) **el oleaje**. El oleaje transporta el material grueso inmediatamente sobre la superficie de la playa en una serie de movimientos elípticos, mientras el material más fino es transportado en suspensión. Un sistema de corrientes de deriva en escala más pequeña, asociado a corrientes de resaca, se origina dentro de la zona de rompientes. En este sistema, el material es transportado en pequeños trechos por la playa, hasta alcanzar sitios donde las corrientes de resaca llevan el material mar adentro.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Por otra parte, la ocurrencia de la barra arenosa provoca la formación de un sistema lagunar de aguas someras hacia tierra adentro. Es en este ambiente lagunar donde se localizan extensas áreas de manglar en Centroamérica (Fig. 4). La forma, extensión y profundidad de estas lagunas, varía ampliamente a lo largo de la costa, dependiendo de la geomorfología, el clima, los volúmenes de descarga de los ríos asociados y la amplitud de las mareas.

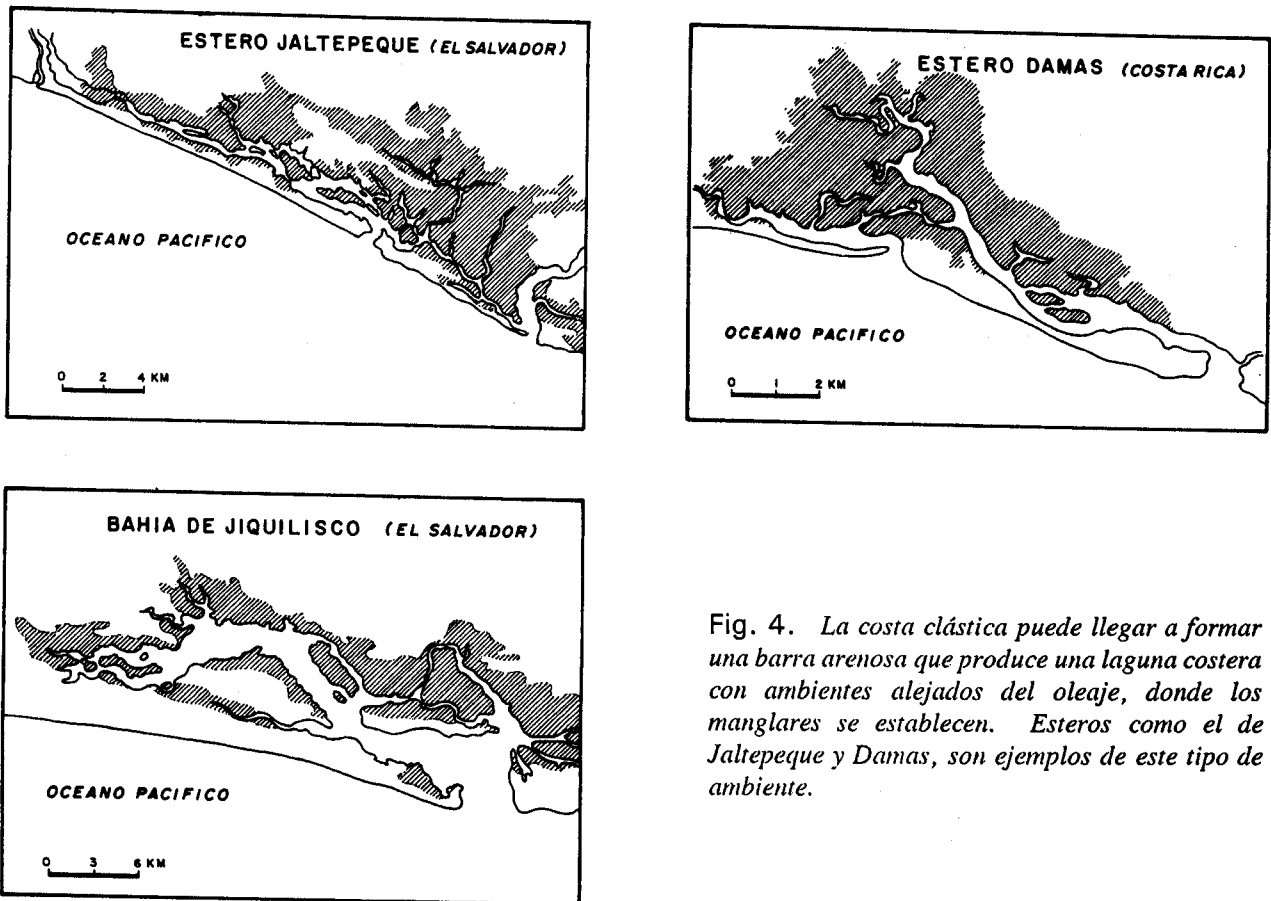


Fig. 4. La costa clástica puede llegar a formar una barra arenosa que produce una laguna costera con ambientes alejados del oleaje, donde los manglares se establecen. Esteros como el de Jaltepeque y Damas, son ejemplos de este tipo de ambiente.

En climas secos donde la descarga de los ríos es menor y el régimen es mesomareal, el espejo de agua tiende a ser mayor pues la cantidad de sedimentos que van llenando la laguna es menor. Específicamente, en las áreas asociadas a climas lluviosos y grandes cuencas hidrográficas, las lagunas se llenan rápidamente. Además, la formación de deltas dentro de la laguna aceleran el proceso de llenado; especialmente, como ya se indicó, si el río está asociado a una cuenca hidrográfica extensa y ubicada bajo climas lluviosos (ej. el delta del Sierpe-Térraba). Aun bajo esas condiciones y a pesar de una mayor fuerza y descarga, el

delta no progresa sobre la línea costera. Los sedimentos descargados son reacomodados y se ubican detrás de un extenso sistema de cordones o barreras arenosas que forman el frente del área y detrás de los cuales se ubican los manglares, a lo largo de canales mareales dominados por corrientes bidireccionales. Este tipo de ambiente es típicamente sometido a regímenes mesomareales, donde el oleaje y la descarga fluvial interactúan fuertemente.

En ese caso, las barreras arenosas están interrumpidas por anchas bocas mareales, que permiten el intercambio de agua entre la laguna y la costa, y un extenso delta de reflujo. Las mareas juegan un papel primordial en el intercambio, generando corrientes de considerable fuerza y velocidad que se desplazan a través de las bocas. Por ello, los sedimentos gruesos dominan en estos ambientes como resultados de la alta energía del ambiente. Durante las tormentas fuertes o a raíz de un proceso constante de erosión litoral, la barrera arenosa puede romperse. En los alrededores del sitio de ruptura, el oleaje y las corrientes, pueden afectar los manglares adyacentes. Una variante geomorfológica del esquema de costa de barrera se establece cuando la tercera característica (la ocurrencia de una planicie costera de bajo gradiente) es sustituida por una costa de alto relieve, con acantilados y laderas pronunciadas que se acercan al mar (ambientes tipo ría). En esas zonas, la desembocadura de un río y el valle asociado al río se ubican entre dos promontorios. En términos específicos, la desembocadura representa la única zona donde los manglares pueden establecerse. A su vez, el lecho del río que desemboca entre dos promontorios forma un pequeño valle.

En la mayor parte de los casos, el antiguo lecho de estos ríos fue inundado por el mar durante la transgresión flandiana, un aumento en el nivel del mar ocurrido aproximadamente hace 6.000 años. El valle del río fue inundado y rápidamente una barrera arenosa se formó separando el estero del cuerpo de agua costero. En este tipo de ambientes, los manglares ocupan las partes internas protegidas del oleaje que se extienden varios kilómetros tierra adentro, dependiendo de la fuerza del río y la amplitud de las mareas. Los ríos que descargan dentro de este cuerpo de agua van llenando paulatinamente el estero de sedimentos, los que son posteriormente consolidados y elevados por los manglares. El llenado del estero es función de la descarga de sedimentos, el tamaño del estero, las características de la cuenca hidrográfica asociada (erosión, clima, tipo de suelos, etc.) y la exposición a tormentas y entrada de sedimentos marinos al estero. Por ejemplo, en Costa Rica, los manglares de Mata Limón y Tivives son típicos de estos ambientes (Fig. 5).

Los ambientes estuarinos

A lo largo de la costa pacífica, es posible encontrar extensos cuerpos de agua semi-encerrados, donde se mezclan las aguas de uno o varios ríos con las aguas costeras marinas. La circulación de estos ambientes está fuertemente dominada por procesos mareales.

Para el desarrollo de estos ambientes, son necesarios regímenes meso mareales o macro mareales para contrarrestar la fuerza de la descarga fluvial, de forma que la onda mareal penetre dentro de los canales.

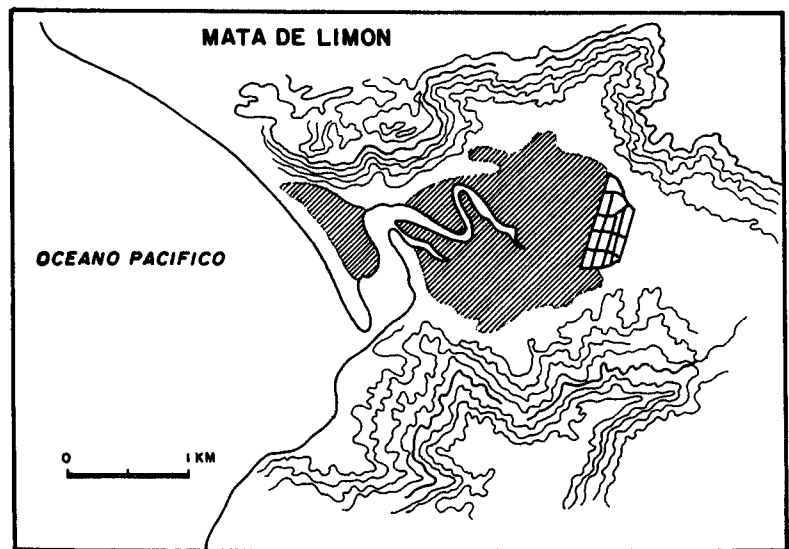
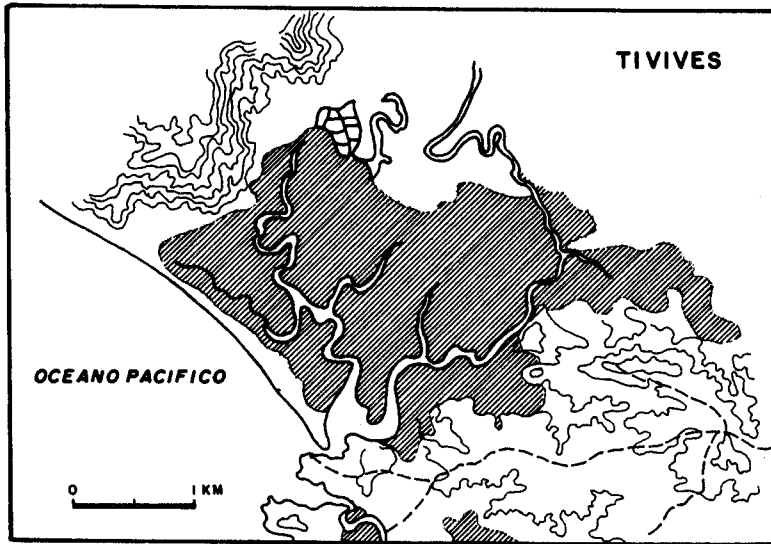


Fig. 5. A veces, la barra arenosa se forma entre dos promontorios rocosos, dando origen a una variante del ambiente de costa clástica.

En áreas mesomareales, los procesos mareales son más efectivos y capaces de penetrar en los canales, asegurando la mezcla y redistribución de los sedimentos. En aquellos lugares donde las corrientes mareales son muy fuertes, es posible encontrar depósitos arenosos orientados paralelos a las corrientes mareales.

Debido a que estos cuerpos de agua están semiencerrados, la influencia del oleaje es muy baja y mínima en las partes internas de los sistemas estuarinos. Allí se encuentran extensos bajos o playones fangosos. Los sedimentos son generalmente dominados por arcillas y limos, aunque se pueden hallar fracciones arenosas en sitios de fuertes corrientes o donde la energía del oleaje se puede incrementar estacionalmente. Estas formaciones pueden

observarse en lugares como la Bahía de la Unión, en El Salvador; los manglares de la parte interna del Golfo de Nicoya, en Costa Rica. Asimismo, en varias zonas del Golfo de Montijo, en Panamá.

Los playones son rápidamente colonizados por extensos manglares y, en aquellos sitios donde se recibe la descarga directa de agua dulce, el desarrollo estructural del bosque puede ser considerable (Fig. 6).

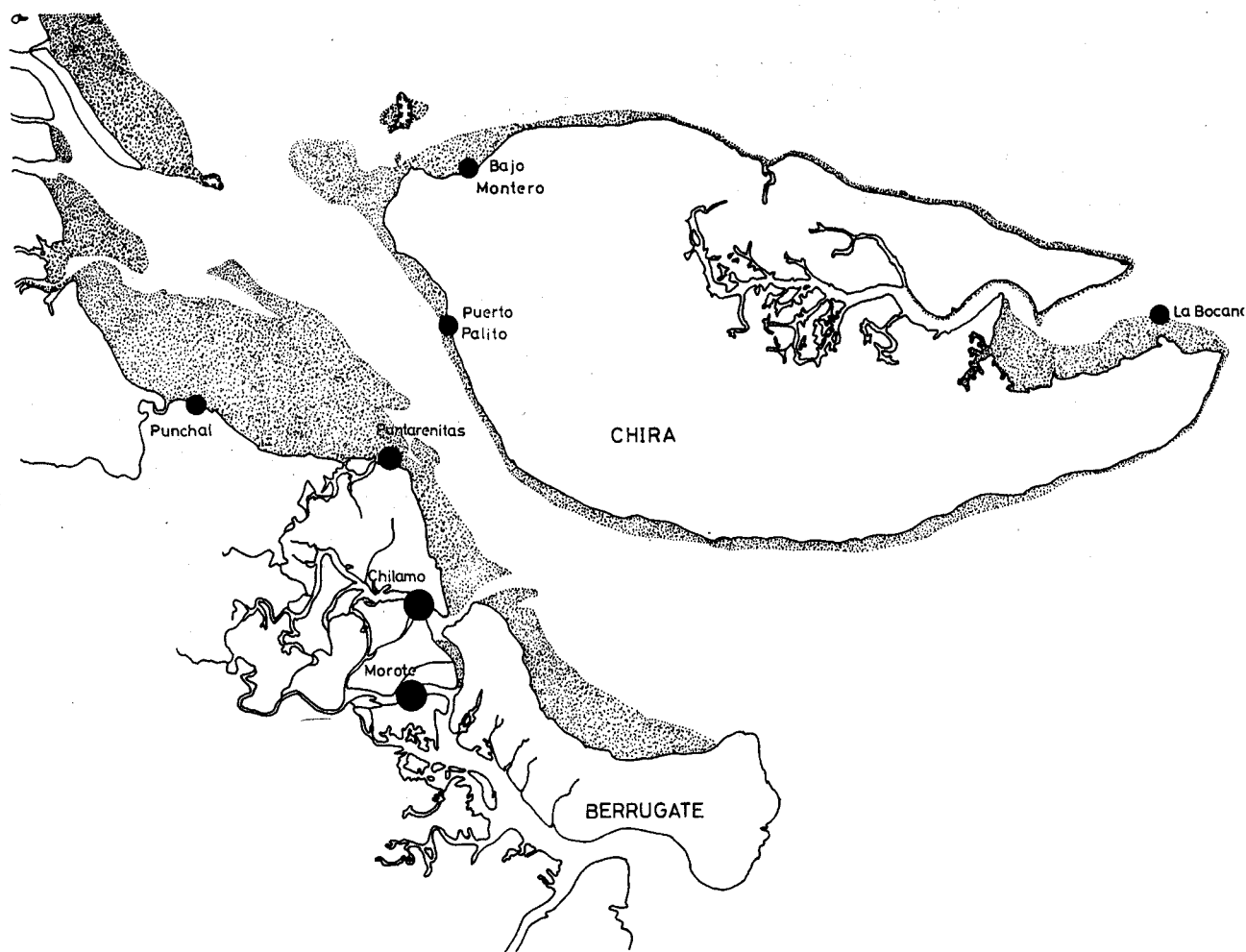


Fig. 6. En ambientes estuarinos, los manglares no se encuentran separados de la masa de agua costera por una barra arenosa. Debido a su ubicación protegida, estos ambientes desarrollan extensos bancos de lodo (áreas punteadas) donde los manglares se establecen. La sección del Golfo de Nicoya es un ejemplo de este tipo de ambiente.

Por el contrario, las zonas donde las corrientes mareales son muy fuertes o la inundación es muy grande durante la marea alta, no facilitan la colonización de manglares por lo tanto los playones permanecen sin ser colonizados.

Asociados a los playones mareales, también, es posible encontrar canales mareales donde abundan desechos de conchas y fracciones arenosas, reflejo de la velocidad y fuerza de las corrientes mareales.

Tal y como es el caso de las lagunas costeras, frecuentemente, en los ambientes estuarinos se encuentran deltas asociados al estuario. Debido a lo reducido de las cuencas hidrográficas comúnmente asociadas, los deltas ocupan áreas discretas en la costa y los sedimentos transportados por los ríos son rápidamente reacomodados por las corrientes mareales. Como resultado de este reacomodo, se forman bajos limo arcillosos en los bordes internos del estuario, sobre los cuales se ubican extensas áreas de manglares.

Otros ríos asociados a cuencas hidrográficas relativamente extensas pero bajo condiciones climáticamente secas, no poseen el caudal ni la carga sedimentaria como para incursionar dentro del estuario en el que desembocan.

Por ejemplo, el Río Choluteca, Honduras, a pesar de drenar una cuenca de 7.664 Km² y aportar un caudal de 1,7 millones cúbicos de agua/año al Golfo de Fonseca, no forma un delta progradante. La gran cantidad de sedimentos aportados son rápidamente redistribuidas por los procesos mareales del Golfo, constituyendo una extensa formación de playones mareales, gradualmente colonizados por manglares.

El clima

A lo largo de la costa pacífica de Centroamérica, se producen importantes cambios en la distribución de los parámetros climáticos, cuya variación afecta decididamente la estructura y composición de los manglares.

El clima de Centroamérica se encuentra mayormente influenciado por los movimientos de la **Zona de Convergencia Intertropical (ZCI)**, un área de bajas presiones atmosféricas donde interactúan los vientos alisios del Hemisferio Norte (con dirección noreste) y los vientos alisios del Hemisferio Sur (con dirección suroeste).

Esta banda de interacción, migra estacionalmente entre el hemisferio norte y el hemisferio sur, siguiendo en forma desfasada el movimiento zenital del sol. Durante el verano del hemisferio norte, la ZCI se desplaza hacia el norte a lo largo de la costa Pacífica. A inicios de mayo la ZCI, se ubica cerca de los 6° de latitud norte, generando lluvias entre los 14° N y los 2° S. En julio, la ZCI se desplaza entre los 18° y los 20° N, por lo que la precipitación se acentúa entre los 10° y los 12° N.

Los Alisios

La influencia de la ZCI resulta en fuertes precipitaciones en la costa Caribe del Istmo que se encuentra directamente expuesta a la influencia de los vientos **Alisios del noreste**, durante la mayor parte del año. Al acentuarse esa influencia, los alisios u ondas del este producen grandes precipitaciones en el Caribe y en muchas zonas del istmo, logrando atravesar el litoral Pacífico y producir tormentas eléctricas y fuertes chubascos. Factores orográficos asociados con la ubicación de los macizos montañosos del istmo, producen variaciones regionales en los patrones de esta precipitación.

Por otra parte, la presencia de la ZCI acentúa la influencia de vientos **Alisios del suroeste** que logran desplazarse hacia el norte del Ecuador y afectan la costa pacífica en un patrón tipo "monzón". Las áreas montañosas del sur de Costa Rica y Panamá ubicadas cerca de la costa, acentúan las descargas de precipitación como resultado de lluvias producidas por ascenso orográfico.

Los Frentes Fríos

Otros procesos climáticos que afectan la costa pacífica de Centroamérica, son los frentes fríos o nortes. Al enfriarse el Hemisferio Norte durante los meses de diciembre y enero, el anticiclón semipermanente de las Islas Bermudas logra desplazarse al sur de los 30°N, produciendo fuertes vientos fríos que afectan el istmo. Este fenómeno coincide con el desplazamiento de la ZCI hacia el Hemisferio Sur, lo que produce el establecimiento de una fuerte estación seca en la mayor parte de la costa pacífica del istmo. Durante esta época de influencia de los nortes, el clima del Pacífico es seco, con fuertes vientos fríos. En varios sectores de la costa, estos patrones de vientos acentúan los afloramientos de aguas marinas más profundas, por lo que las temperaturas del agua costera también se ven reducidas.

Las Tormentas

La zona recibe, además, la influencia de otro sistema de vientos asociado a la formación de huracanes en el mar Caribe. Las bajas presiones provocadas por esos huracanes fortalecen los vientos provenientes del oeste, por lo que la costa pacífica se ve afectada por tormentas y temporales asociados a eventos lluviosos muy fuertes. Los poderosos vientos asociados a estos fenómenos, pueden provocar severos daños en los manglares de la costa pacífica de Centroamérica. Por ejemplo, el manglar de la Barra de Santiago, en el Salvador, fue seriamente afectado por fuertes vientos que derribaron un alto porcentaje de los árboles del manglar, en setiembre de 1982. Ese mismo año, en Guatemala, un fenómeno similar afectó varias áreas de manglar en la costa pacífica. De la misma forma ocurrió en Nicaragua, donde los manglares de Salina Grande (mayo de 1982) fueron afectados por los vientos producidos por la tormenta **Alleta**. Los fuertes vientos asociados con estas tormentas, así como la excesiva cantidad de agua dulce que aumenta y mantiene alto el nivel del agua por varias semanas, causa mortalidades masivas en estos sitios.

El Fenómeno del Niño

Otro fenómeno que afecta el clima del litoral Pacífico centroamericano, es el **Fenómeno del Niño**. Este fenómeno revierte los patrones climáticos normales, produciendo que una masa de agua cálida en la superficie del océano Pacífico se desplace hacia las costas de Centro y Sur América. Esta masa de agua produce fuertes lluvias en el norte de Sur América y sur de México, pero reduce severamente la cantidad de lluvias en la costa Pacífica de Centro América. La severa reducción de lluvias limita la disponibilidad de agua dulce en los manglares, generando serios trastornos en los ciclos reproductivos, especialmente en especies del borde interno del manglar que dependen de la lluvia y la escorrentía superficial para su sobrevivencia.

Cuadro 1
Variaciones en la temperatura anual y la precipitación promedio anual a lo largo de la costa pacífica de Centroamérica

	Temperatura Anual (o ^c)			Precipitación Media Anual (mm.)
	Media	Mínima	Máxima	
Montúfar, Guatemala	27,3	13,5	33,5	1.464
San José, Fagua, Guate	27,0	-	-	1.319
Acajutla, El Salvador	26,9	22,9	31,8	1.754
La Unión, El Salvador	27,8	23,1	34,4	1.735
Jiquilillo, Nicaragua	29,4	-	-	1.649
Corinto, Nicaragua	29,4	-	-	1.753
Playa Grande, Nicar.	28,1	-	-	1.290
La Cruz, Costa Rica	25,4	21,3	30,6	1.978
Cóbano, Costa Rica	26,7	21,3	32,2	3.029
Puntarenas, Costa Rica	27,4	22,9	33,1	1.501
Cóbano, Costa Rica	26,7	21,4	32,2	3.029
Palmar Sur, Costa Rica	26,7	21,6	33,7	3.676
Campanario, Costa Rica	27,0	-	-	6.385
Balboa, Panamá	27,0	20,7	32,8	1.770
Santa Fe, Panamá	25,0	-	-	2.000

En el área costera de Centroamérica, se observan variaciones muy pequeñas en la temperatura media (Cuadro 1). En general, a lo largo de la costa, la precipitación es reducida por las condiciones secas y estacionales típicas de la mayor parte de la costa pacífica. En la planicie costera de El Salvador, alrededores de Cara Sucia, los valores promedios anuales son cercanos a los 1.500 mm. Cambios importantes se dan a lo largo de la costa. Mientras en Guatemala se observan valores cercanos a los 1.400 mm. anuales, en Costa Rica se reportan valores superiores a los 3.000 mm. anuales (Fig. 7). Este patrón ascendente es interrumpido en la parte interna del Golfo de Nicoya, donde las precipitaciones disminuyen a valores cercanos a los 1.500 mm.

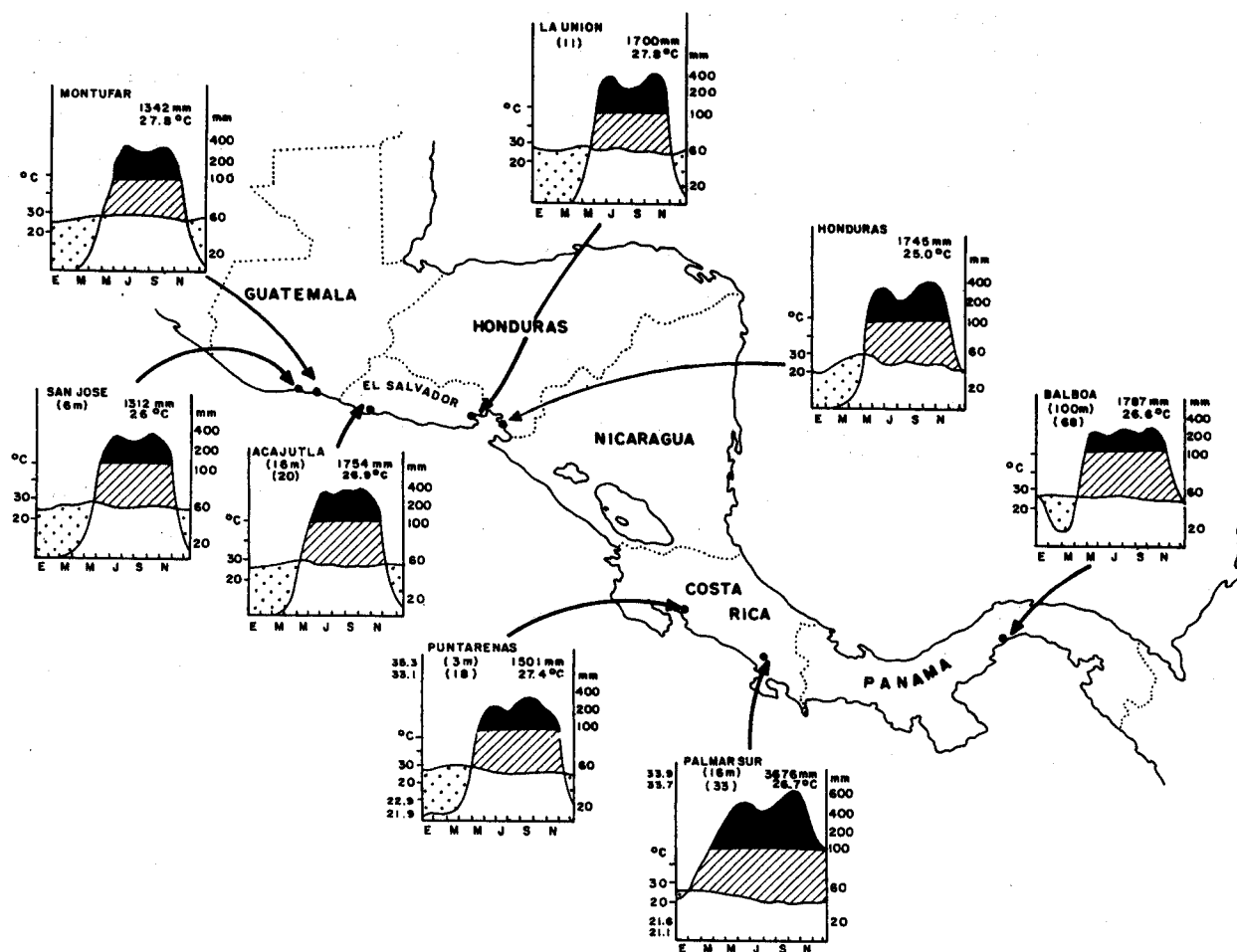


Fig. 7. Climatogramas para algunos sitios de la costa pacífica de Centroamérica. El área oscura en los diagramas brinda una idea de la magnitud de la estación lluviosa. La extensión del área punteada en los diagramas muestra la severidad de la estación seca. Se puede observar que los climas a lo largo de la costa son marcadamente estacionales, con una severa estación seca, excepto en sitios como la Península de Osa, en Costa Rica, donde la estación seca es reducida.

Sin embargo, una vez fuera del Golfo, la precipitación aumenta rápidamente alcanzando valores superiores a los 3.000 mm/año en la sección central del litoral Costarricense, para disminuir a 1.700 mm. en la zona del canal de Panamá y, vuelve a incrementarse en la zona de Darién (a 2.500 mm.). La distribución de esta precipitación es típicamente estacional, en la mayor parte de la costa. Una estación lluviosa que se inicia en mayo aporta la mayor cantidad de lluvias y finaliza alrededor de noviembre. La estación seca es interrumpida por un breve período (alrededor de dos

semanas) que se produce casi siempre en julio. Durante este veranillo, también llamado **canícula**, la precipitación disminuye notablemente, aunque vuelve a aumentar alcanzando sus máximos valores en setiembre y octubre. De noviembre a abril, se instaura en la mayor parte del istmo una estación seca que en algunos sitios puede reducirse a solo tres meses. El desplazamiento hacia el Hemisferio Sur de la ZCI, hace que el istmo quede únicamente bajo la influencia de los alisios del noreste. Estos llegan a la costa pacífica luego de haber dejado su humedad en la costa del Caribe; sin embargo, no producen precipitación en la costa pacífica. Durante este período, se intensifican notablemente los déficits de agua en todas las cuencas hidrográficas.

En sectores del sur de Costa Rica (Península de Osa, Punta Burica) y en algunas partes de Panamá (Golfo de Montijo, al este del Golfo de Chiriquí), las precipitaciones son superiores a los 3.000 mm., no solo porque la ZCI permite la influencia directa de alisios del suroeste, sino también porque los alisios del noreste pasan las bajas cordilleras de Panamá sin descargar toda su humedad. Estos alisios descargan su humedad en la costa pacífica.

A lo largo de la costa pacífica, la distribución de los patrones de temperatura y precipitación provocan variaciones en la ocurrencia de las zonas de vida (*sensu* Holdridge, 1982). En la costa pacífica de Guatemala y el Salvador, se encuentran climas típicos de la zona de vida **Bosque sub-Tropical Húmedo** (Godoy, 1980, Esnoz y Jiménez, 1990). En el Golfo de Fonseca, el litoral hondureño presenta ya una zona de vida de **Bosque Seco Tropical** (Wainwright, 1989) que se mantiene a lo largo de la costa pacífica de Nicaragua y parte de la Península de Nicoya y al interior del Golfo de Nicoya, en Costa Rica. El extremo sur de la Península de Nicoya recibe la influencia de los alisios del sureste que hacen más lluviosa la región. Consecuentemente, la zona de vida **Bosque Húmedo Tropical** se encuentra en esta región.

La sección central del litoral Pacífico de Costa Rica pertenece a la zona de vida **Bosque Húmedo Tropical**. Los extensos manglares del delta Térraba-Sierpe en la zona sur del Pacífico Costarricense, tienen ya algunos sectores dentro de la zona **Bosque muy Húmedo Tropical Premontano**. Por su parte, la zona de **Bosque Húmedo Tropical** se extiende hasta la región oeste de la Península de Azuero, en Panamá, interrumpida por las regiones sujetas a zonas de **Bosque muy Húmedo Tropical** y **Bosque muy Húmedo Premontano**. De la misma manera, las condiciones secas estacionales vuelven a aparecer en la región este de la Península de Azuero, donde zonas de **Bosque Seco Tropical** y **Bosque Seco Premontano** cubren considerables extensiones. Pero, también, pequeñas zonas de **Bosque Húmedo Premontano** preceden estos cambios a condiciones secas estacionales. En la zona este del Golfo de Panamá vuelven a aparecer zonas de **Bosque Húmedo Tropical**, **Bosque muy Húmedo Tropical** y **Bosque muy Húmedo Premontano**.

La Hidrología

El aspecto hidrológico de los manglares del Pacífico de Centroamérica está dominado por varios componentes. Las mareas y las descargas fluviales son obviamente importantes. Sin embargo, la lluvia, la escorrentía superficial y la infiltración son de gran importancia local.

Las mareas

En la mayor parte de la costa, las mareas presentan un rango mesomareal de 2-4 m., aunque en algunos sitios se pueden encontrar regímenes macromareales de > 4 m. (Fig. 8). Debido a las diferencias en el ancho de la plataforma (120 Km. en su parte más ancha y 9 km. en el norte de Costa Rica), la costa pacífica se encuentra bajo un régimen de mareas semi-diurno, que influyen en los sistemas estuarinos-lagunares al derivar éstos su energía de las ondas de mareas de la zona costera. Basado en este aspecto, la plataforma continental es comúnmente dividida en dos secciones: una primera que se extiende desde Guatemala hasta el extremo sureste de Nicaragua y la segunda, de Nicaragua hasta la frontera sureste de Panamá.

En la primera parte de la plataforma, la onda mareal se desplaza con dirección norte, en el sector de Puerto Armuelles y, en Balboa, Panamá, la onda se desplaza en sentido contrario.

Los ríos

Acorde con los patrones climáticos anteriormente expuestos, la mayor parte de los ríos de la costa pacífica muestran caudales pequeños y con un comportamiento marcadamente estacional. Por ejemplo, los ríos que drenan el canal de Chiquimulilla, un área de manglares de la costa pacífica de Guatemala, fluctúan su caudal promedio entre 7 m³/sec (Río Negro) y 40 m³/sec (Río Achiguate). Grandes fluctuaciones estacionales son también, observadas en estos ríos.

Para el río Achiguate, los caudales máximos reportados son cercanos a los 1.600 m³/sec, mientras que los caudales mínimos observados han sido de 2,7 m³/sec. Este patrón de variación estacional se puede observar en la mayor parte de los ríos de la zona (Cuadro 2).

Cuadro 2

Variaciones en el caudal de los ríos (m³/sec) asociados al Canal de Chiquimulilla, Guatemala
(Valores promedio de precipitación y déficit de escurrimiento para la cuenca de cada río)

Río	Área Caudal		Caudal		Precipitación mm	Déficit mm
	km ²	prom.	mín.	máx		
Río Acomé	764	14	2,1	448	1.979	1.443
Achiguate	1.322	40	2,7	1.600	1.827	566
María Linda	2.759	28	6,2	1.512	1.710	1.398
Paso Hondo	508	11	0,8	286	1.997	1.051
Los Esclavos	2.174	19	1,3	931	1.595	1.286
Río Negro	506	7	0,8	182	--	--

Fuente: Insivumeh, 1988.

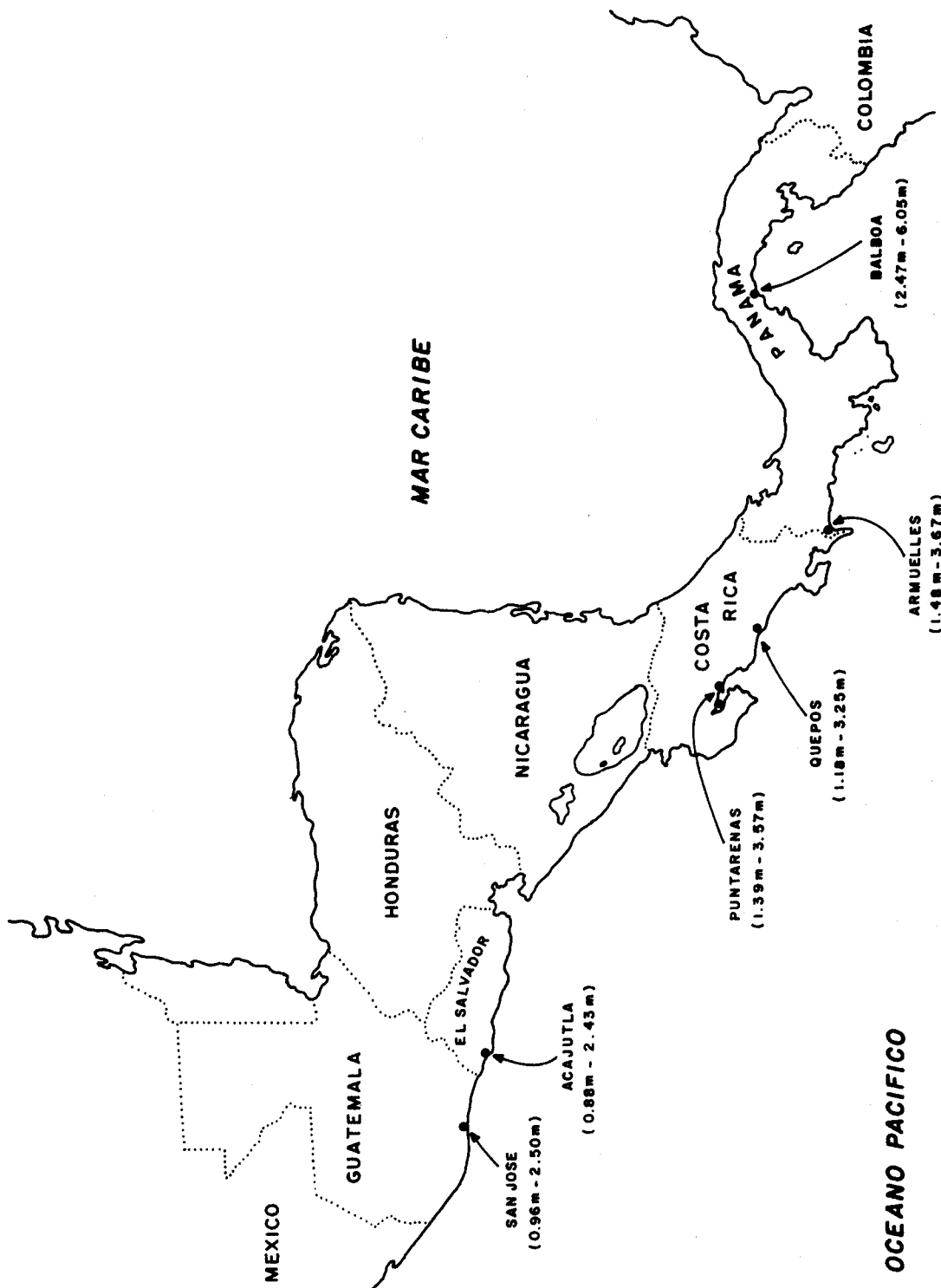


Fig. 8. Los rangos de marea a lo largo de la costa pacífica de Centroamérica muestran variaciones importantes, alcanzando las máximas amplitudes en el Golfo de Panamá.

En la zona costera de El Salvador, se observa un patrón similar en los ríos que drenan la cordillera Apaneca-Lamatepec. Estos ríos irrigan la zona de manglares de Barra de Santiago. Los componentes principales de esta red hídrica se conforma por los ríos: El Rosario, Naranjo, Cuilapa, Guayapa, Aguachapio, Cara Sucia, La Palma, Queisquishque, Sacramento y Paz. Sus cuencas poseen los mayores sitios de recarga en la parte alta y media entre los 800 y 1.000 m.s.n.m. Como ocurre en las otras cuencas hidrográficas de la costa pacífica, los caudales de los ríos son altamente estacionales (Fig. 9). Para el río Naranjo, los caudales máximos (2,95 y 2,77 m³/s) se observan en junio y setiembre, meses que muestran los picos máximos de precipitación en la cuenca hidrográfica. Los caudales mínimos (0,05 m³/s), son observados entre febrero y abril, durante la estación seca. Para los que irrigan la zona costera de la Barra de Santiago, son reducidos (1,0-0,22 m³/s promedio anual). La alta deforestación en las cuencas de esta red fluvial, ha venido agudizando los problemas de inundaciones y erosión, durante la época de lluvia, y de caudales muy bajos durante el verano.

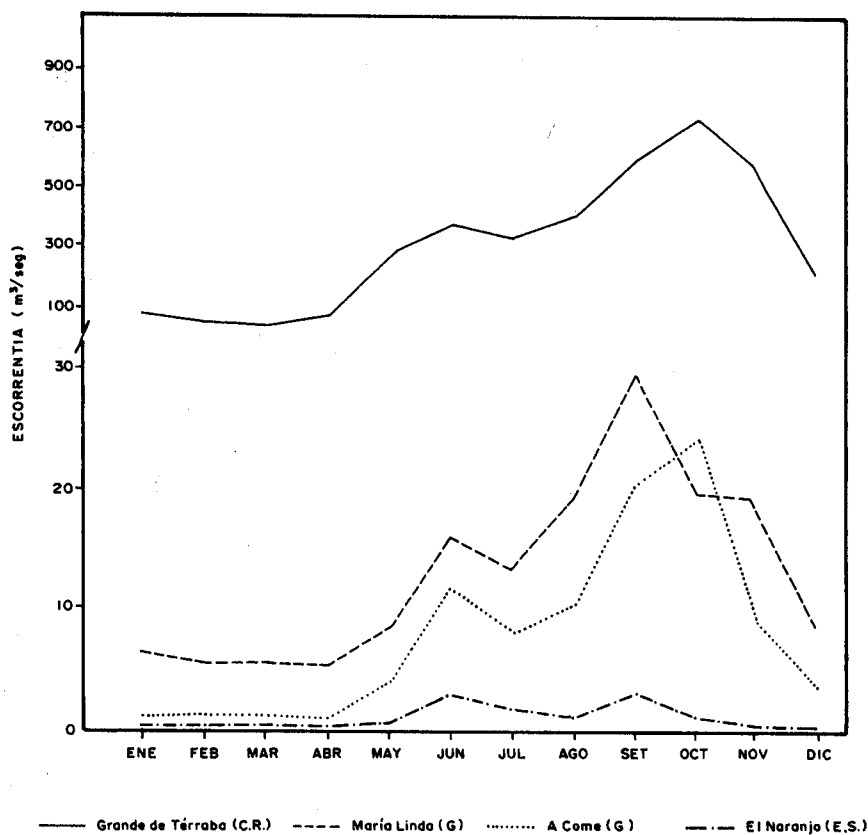


Fig. 9. Patrones de escorrentía en m³/s para varios ríos de la costa pacífica centroamericana. Los caudales responden a los patrones climáticos de la zona, observándose los máximos caudales entre setiembre-octubre cuando las precipitaciones lluviosas son máximas.

Por ello, las futuras alteraciones en la estacionalidad y la intensidad de las descargas fluviales pueden ser de gran impacto en los manglares costeros.

Desde otro punto de vista, el desarrollo de proyectos de riego o drenaje que alteren la periodicidad e intensidad de la descarga hídrica, afectaría mayormente la zona pantanosa del litoral. Esta zona adyacente al manglar, está formada por una serie de lagunas, caños y áreas pantanosas, dominadas por especies herbáceas tales como *Thalia geniculata* y *Typha latifolia*. Estas zonas pantanosas funcionan como acumuladores de agua dulce, prolongando el suministro de agua al inicio de la época seca.

En todas las cuencas hidrográficas del litoral Pacífico existe un marcado déficit de escorrentía, producto de una alta evapotranspiración real. Lo severo de la estación seca a lo largo de la mayor parte de la costa, propicia el consecuente déficit de agua en buena parte del año.

Debido a esa marcada estacionalidad, los valores promedio del caudal de los ríos, por sí solos, son de poca utilidad para visualizar la influencia del agua dulce sobre los manglares de la costa.

Es necesario, además, poner mayor atención a los valores extremos de los caudales que proporcionan una visión del efecto de la estacionalidad de la precipitación sobre el caudal de los ríos y, consecuentemente, sobre la influencia de la descarga fluvial en los manglares.

Finalmente, el Istmo Centroamericano posee una extensa red hidrológica. El área drenada por ríos que desembocan en el Pacífico es aproximadamente de 157.000 Km² (Cuadro 3), o sea, cerca del 30% de su área total.

La Vertiente Pacífica del Istmo se caracteriza por la ausencia de extensas redes fluviales y solo, en algunos pocos casos, pueden considerarse de magnitud suficiente para ser clasificados como tales, por ejemplo el río Choluteca en Honduras, el Grande de Térraba en Costa Rica y el Chepo y el Tuira-Chucunaque en Panamá. La cuenca del río Lempa es la más extensa de la vertiente del Pacífico (17.000 Km²), incluyendo territorios de Guatemala, Honduras y El Salvador.

En general, las cuencas hidrográficas asociadas a estos ríos son de relieve alto. En cinco cuencas del sur de Costa Rica, la pendiente media varió entre 35,5 y 52,7%. Dichas cuencas están además, muy afectadas por la deforestación. Por ejemplo, el río Térraba posee una cuenca de 5.075 Km², el 62,8% de ella considerada como erosionada y el 28,7% como severamente erosionada.

Las actividades mayormente responsables de esta degradación son las prácticas agrícolas, la cría de ganado y la deforestación (Fig. 10). Asociados a estos factores están, también, las pendientes abruptas, los patrones intensos y estacionales de precipitación, los suelos altamente erosivos y las altas concentraciones de población y ganadería.

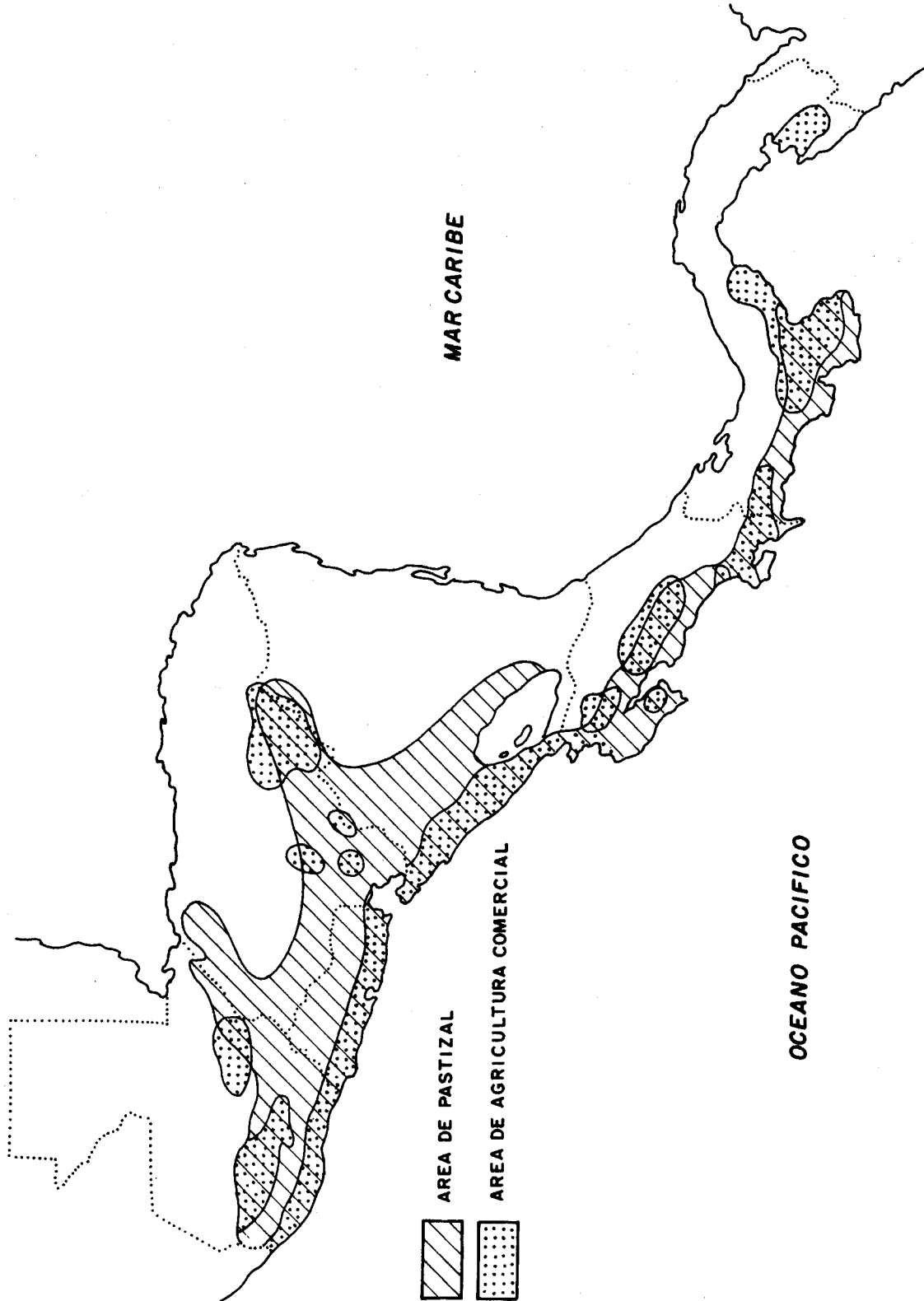


Fig. 10. Tipo de uso que actualmente muestra en forma generalizada la costa pacífica de Centroamérica. Con excepción de algunas áreas localizadas, la mayor parte de la región se encuentra dedicada a la agricultura o la ganadería (Fuente: Leonard, 1987).

Cuadro 3
Extensión del drenaje superficial de la vertiente pacífica de Centroamérica

País	Area (Km ²)	Porcentaje del país
Guatemala	23.000	21
El Salvador	21.000	100
Honduras	20.000	18
Nicaragua	13.000	10
Costa Rica	27.000	53
Panamá	53.000	69

Fuente: Leonard, 1987.

La mayor parte de las cuencas de la Vertiente Pacífica de Centroamérica, con excepción del sureste de Panamá y la Península de Osa en Costa Rica, están ocupadas en más del 50% de su área por pastizales y cultivos agrícolas, lo cual debido a la intensidad de uso de las tierras están seriamente degradadas. Un ejemplo de esto es El Salvador, cuyo territorio se encuentra totalmente en la vertiente Pacífica. En este país se considera que casi la mitad del territorio está seriamente erosionado o degradado (Leonard, 1987). De la misma forma, cerca del 25% de las cuencas que drenan al Pacífico Costarricense están seriamente erosionadas (Leonard, 1987). En Nicaragua, las zonas de Matagalpa, Estelí y Ocotol, así como las áreas montañosas al sur de Managua, han sido citadas como aquellas con erosión más seria. Para el caso de Panamá, las zonas altas de la provincia de Chiriquí han sido reportadas con las mayores tasas de erosión de América Latina (Leonard, 1987).

Un resultado directo de esta degradación es la excesiva cantidad de sedimentos arrastrados por los ríos. Por ejemplo, las descargas promedio de sedimentos en suspensión del río Térraba, en Costa Rica, se han calculado en cerca de 2.600.000 toneladas por año, o sea 512 Ton/Km².

Patrones similares de erosión son reportados en la costa pacífica de Guatemala, donde el 63% de los suelos del país son clasificados como alta o muy altamente susceptibles a la erosión (ver Cuadro 4).

Los agudos patrones de erosión de la vertiente pacífica de Centroamérica impactan la calidad del agua que reciben los manglares y las regiones estuarinas de la zona costera. El asolvamiento de los canales mareales ha afectado algunas áreas de El Salvador y en varios sitios de Costa Rica se ha observado la sedimentación acelerada de las partes internas del manglar.

Junto con los sedimentos, varios nutrientes orgánicos son arrastrados hacia los sistemas de manglar. Así, las distribuciones de fosfatos, nitritos y amoníaco muestran un considerable aumento en la masa de agua cerca de las desembocaduras de grandes ríos.

Cuadro 4
Valores de carga sedimentaria total y por unidad de área para
varios ríos del Pacífico de Guatemala

Río	Ton./año	Ton./Km ²
Acomé	0,42 x 10 ⁶	549
Achiguate	1,08 x 10 ⁶	820
María Linda	1,49 x 10 ⁶	540
Los Esclavos	1,37 x 10 ⁶	630
Paso Hondo	0,41 x 10 ⁶	807
Río Negro	0,41 x 10 ⁶	810

Fuente: INSIVUMEH, 1988.

En ese sentido, concentraciones relativamente altas de amonio (4,8 ug-at.l⁻¹) han sido reportados en la desembocadura del río Tempisque (Epifanio, et al, 1983), probablemente relacionadas con actividades agrícolas. Además de este patrón espacial, los nutrientes guardan una tendencia hacia los patrones estacionales, muy asociados con los patrones de lluvia de la zona costera, provocando que las mayores concentraciones de nutrientes se encuentran en la época de lluvias. Esto puede indicar la influencia de la materia orgánica, tal vez agroquímicos y materia fecal, transportados por el caudal de los ríos hacia las zonas estuarinas.

Esas situaciones, al afectar la calidad del agua, también afecta los patrones de salinidad que pueden encontrarse en el estuario por medio del volumen y estacionalidad de los caudales. Las descargas de agua dulce asociadas a estas cuencas hidrográficas son de gran importancia, pues influyen sobre los patrones de distribución de salinidad del agua en los sistemas estuarinos. Por ejemplo, durante la estación lluviosa, la descarga del río Tempisque y de otros ríos asociados en el Golfo de Nicoya, afectan la salinidad de la masa de agua, variando sensiblemente la salinidad del agua estuarina (Fig. 11). Ya que la mayor parte de la costa pacífica se encuentra bajo climas marcadamente estacionales, se pueden observar diferencias significativas en la distribución de la salinidad de estos ambientes, entre la estación seca y la estación lluviosa, como resultado de las variaciones en el aporte de agua dulce. En su mayor parte, las descargas de los ríos son estacionales. Como ejemplo, la descarga anual promedio del río Térraba en Costa Rica es de 10.434.170 m³/seg. con caudales máximos de 3.024 m³/seg y caudales mínimos de 45 m³/seg.

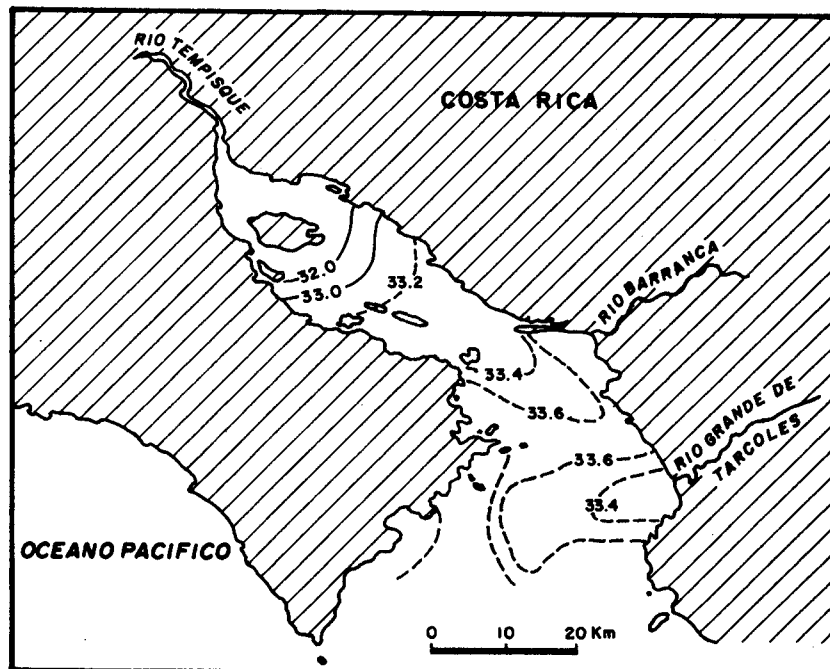
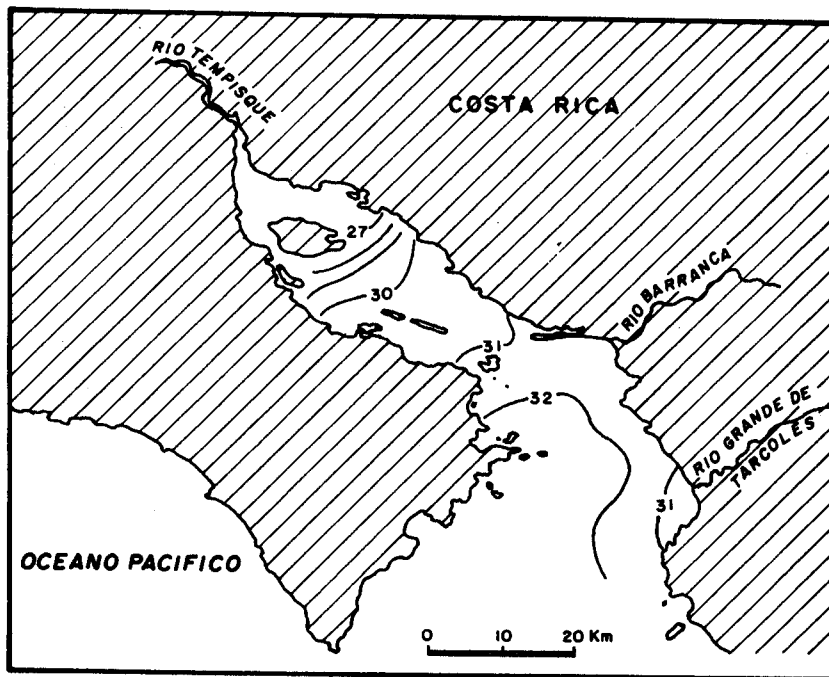


Fig. 11. Diferencias estacionales en la salinidad del agua del Golfo de Nicoya. Las descargas de agua dulce durante la estación lluviosa (gráfico superior) reducen la salinidad dentro del estuario. En la estación seca (gráfico inferior) la salinidad se incrementa.

Estas grandes descargas de agua dulce se mezclan rápidamente con la masa de agua que se encuentran en el estero. Las tasas de mezcla y flujo en estos ambientes son generalmente rápidas. Por ejemplo, en el Golfo de Nicoya, un ambiente estuarino típico, la mezcla vertical se realiza en un período estimado de una semana y los tiempos de flujo (tiempo necesario para reemplazar la masa de agua dulce descargada) es de uno a dos meses. En ese Golfo, las corrientes muestran componentes con velocidades cercanas a los 20 cm./sec⁻¹. Corrientes superficiales generalmente con un flujo neto hacia el mar, se mueven sobre corrientes marinas más profundas que llevan agua más salada hacia el interior del Golfo.

En los esteros que bordean ambientes estuarinos como el Golfo de Nicoya, el intercambio de aguas es generalmente rápido a pesar de las diferencias hidrológicas, producto de la marcada estacionalidad climática. Así, el estero de Puntarenas, Costa Rica, se presenta como un estero muy bien mezclado en época seca y parcialmente mezclado en la época lluviosa. La ausencia de una marcada estratificación en la época seca hace que el tiempo de residencia del agua (tiempo en que la masa de agua es renovada) sea menor (5 días). El estuario necesita alrededor de 6 ciclos de marea para reducir la concentración al 1% de la concentración inicial. Esto afecta la descarga de contaminantes (Brenes y Díaz, 1985).

Variaciones a lo largo de las desembocaduras y de canales mareales, disminuyen hacia el interior del estero o canal. Para el estero de Puntarenas, las mayores salinidades se encuentran hacia la parte externa del canal (32,5 partes por mil (p.p.m.) - 28 p.p.m.), en la cual la interacción con la masa estuarina es fuerte. En la parte interna de los canales, donde el flujo de agua dulce es mayor, se encontraron valores de 12 a 4 p.p.m. Esta distribución es típica de los meses lluviosos, cuando las descargas de agua dulce permiten la creación de claros gradientes horizontales. También, en la escala vertical, se aprecia un claro gradiente (Fig. 12), dado que las salinidades del fondo del canal son más altas que las encontradas en la superficie. Durante la época seca, cuando la descarga de agua dulce es mínima, no se observa este gradiente en la escala vertical ni en la horizontal.

Además de la mezcla de mareas y descargas fluviales, el manglar está dominado por otros procesos hidrológicos (Fig. 13). Por ejemplo, la lluvia juega un papel importante y su influencia sobre la fenología ha sido reportada (Jiménez, 1988a). En el caso de la lluvia, la principal función parece estar asociada a su influencia sobre el balance hídrico de una zona.

Para el manglar de Tivives, en Costa Rica, el cálculo del balance hídrico del sitio evidencia la importancia de la lluvia para el bosque, especialmente para la parte interna donde la acción mareal y fluvial no es tan directa. Allí, la evapotranspiración real muestra valores máximos entre mayo y noviembre (128-162 mm.), mientras que la precipitación muestra picos entre agosto y octubre (204-344 mm.). Precisamente, en este último momento cuando la capacidad del almacenamiento del suelo está saturada y su anegación es máxima, la escorrentía superficial y el afloramiento de aguas infiltradas se hace presente con valores de 129-195 mm. Muchos procesos del bosque (ej. floración, producción de frutos, etc) están asociados al balance hídrico del sitio, por lo tanto, su comportamiento está regulado por la periodicidad y volúmenes de agua que recibe el suelo.

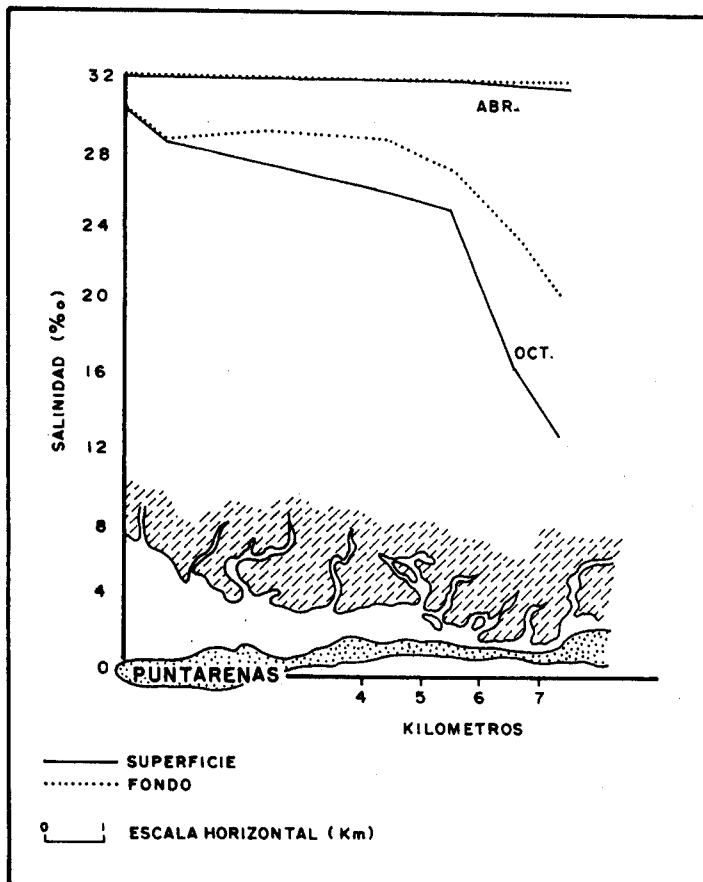


Fig. 12. La distribución de la salinidad dentro de los canales del manglar también muestra un patrón estacional. Las variaciones en salinidad del agua entre la superficie y el fondo del estero, son mínimas en la época seca (abril). En la época lluviosa (octubre), las diferencias entre la salinidad de la superficie y el fondo se hacen más evidentes conforme aumenta la distancia desde la boca del estero.

En algunos casos, los manglares bajo climas secos estacionales, reciben la descarga de ríos que drenan cuencas hidrográficas más lluviosas. En estos casos, aun durante la estación seca, aquellas zonas aledañas al río o el estero pueden estar recibiendo importantes cantidades de agua salobre con baja concentración de sales. En estos casos, el bosque difiere significativamente de otras áreas adyacentes alejadas de la influencia directa del río. Ejemplos de este tipo se observan en varios manglares de la costa oeste del Golfo de Nicoya bajo la influencia directa de ríos que drenan áreas montañosas muy lluviosas.

La infiltración y la escorrentía superficial es otro de los factores hidrológicos que afectan los manglares. Especialmente en sitios secos estacionales, la escorrentía terrestre ayuda a reducir las sales que se acumulan en la parte interna de los manglares debido a procesos de evapotranspiración. La infiltración y la escorrentía superficial, aun cuando sean de carácter estacional, pueden ayudar a reducir estas sales acumuladas y permitir el desarrollo del manglar en áreas que no podrían, de otra forma, soportar vegetación. En otras áreas, la influencia de la escorrentía hace que el desarrollo del bosque sea significativamente mayor (Jiménez, 1990a).

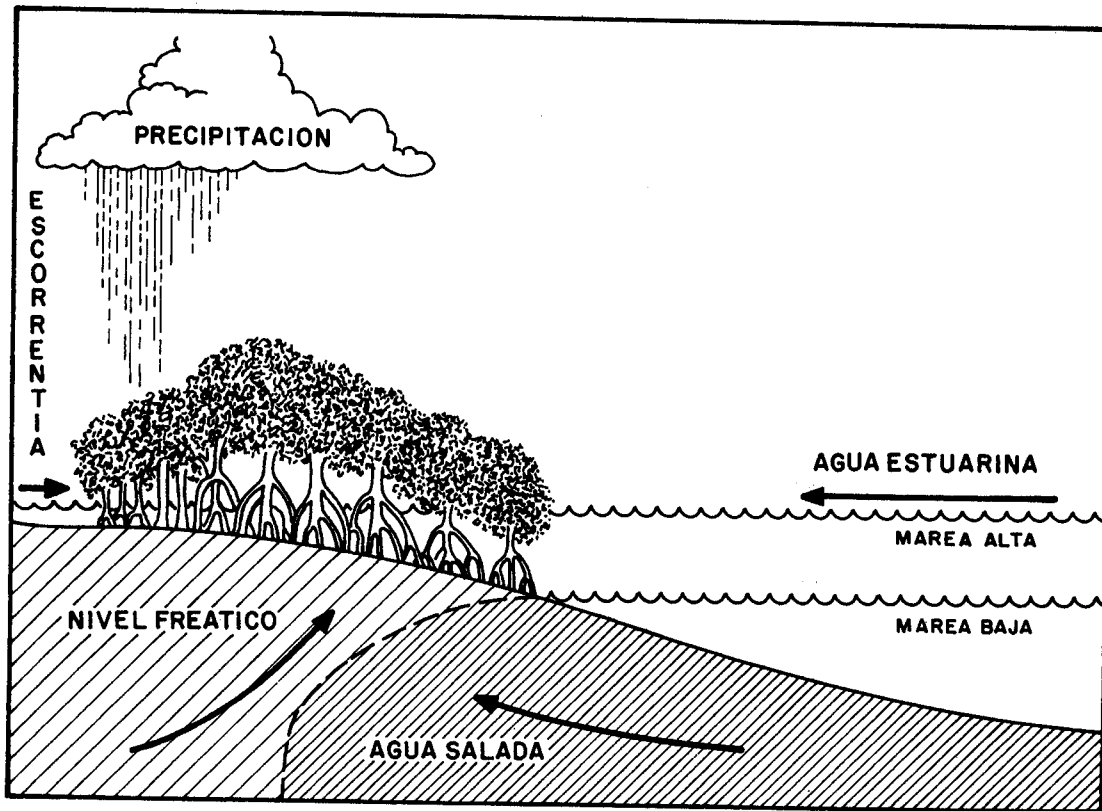


Fig. 13. Procesos hidrológicos que afectan los manglares. La escorrentía superficial y la infiltración son importantes suministros de agua dulce a la sección interna del manglar. La descarga de ríos, las mareas y la precipitación influyen el balance hídrico de los suelos en toda el área de manglar.

La escorrentía puede tener dos orígenes: en algunos sitios con climas secos estacionales, se pueden encontrar pequeños pantanos de agua dulce, dominados por vegetación herbácea. Estos pantanos funcionan como sitios de reserva que acumulan agua durante la época de lluvias y, posteriormente, la liberan, vía escorrentía y, en forma gradual, durante la estación seca. En algunos sitios de la costa de El Salvador y de Guatemala, la existencia de estos pantanos está asociada a los patrones de descarga de ríos y quebradas que se encuentran cerca de la zona costera y pierden la definición de su cauce, dividiéndose en un gran número de pequeños canales que abastecen extensas áreas de pantanos herbáceos, dominados por componentes tales como *Typha sp.* (tulares), el pasto *Phragmites sp.* y *Thalia geniculata*, apareciendo en algunos sitios pequeños parches del árbol *Pachira aquatica*. Estos pantanos aseguran el suministro de agua dulce en la parte interna del bosque, durante buena parte del verano, permitiendo un mayor desarrollo del manglar.

El área de Monterrico en Guatemala, es característica de este tipo de escorrentía. Aquí observamos extensos pantanos dominados por tulares (*Typha dominguenses*) que se forman

en el cauce bajo de los ríos La Chorrera, en los alrededores de la Laguneta Tamarindo Viejo y asociados a varias quebradas. Estos pantanos drenan posteriormente a través de canales mareales.

Otro patrón de escorrentía más localizado, está asociado a la existencia de cerros o lomas cercanos al borde interno de los manglares. En estos sitios, el agua que se infiltró en las partes altas de los cerros aflora en el borde interno del manglar. La naturaleza pedológica de los cerros y su cobertura vegetal, afecta el flujo y temporalidad de la escorrentía. Si el suelo de los cerros poseen texturas gruesas, su capacidad de infiltración es mayor y más constante a través del tiempo. Suelos con pastos tienden a tener más infiltración que aquellos con bosques. El suministro de agua es generalmente más estacional pues, en pocos casos, el agua infiltrada aflora por muchos meses durante la época seca.

Los diferentes tipos de escorrentía pueden producir importantes variaciones a nivel de la salinidad del suelo, en la parte interna del bosque, que afectan no solo el desarrollo estructural del manglar sino también la composición florística del bosque. La repetida afirmación que los manglares no dependen de la precipitación, no es sustentada por las observaciones hechas en el Pacífico de Centroamérica. Ciertamente, el borde interno del manglar y las poblaciones de especies de *Avicennia* y *Laguncularia* que crecen en esta zona dependen en grado extremo de los suministros de agua dulce aportados por lluvia o escorrentía a la parte interna del bosque.

Los suelos

Los suelos sobre los que crecen los manglares son generalmente anaeróbicos, pues además de estar periódicamente inundados, los consumos de oxígeno por la fauna que vive en ellos, son bastante altos. Consumos promedios de 1.310 mg. (de O₂ x m⁻² x día⁻¹) han sido reportados para suelos de manglar en Costa Rica (Gocke, et al, 1981).

Las fracciones finas (fracciones limo-arcillosas) dominan en estos sitios, aunque en algunos casos las fracciones arenosas se hacen presentes, especialmente en el frente del estero cerca de la barrera arenosa. En el Estero de Juan del Gozo (Jiquilisco), los suelos están dominados por fracciones arenosas, limo arenosas y turbas orgánicas.

Los suelos arenosos, compuestos por anfíbolos, piroxenos, magnetita y vidrio volcánico, se localizan en la barreras y cerca de las bocas donde el oleaje es todavía considerable (Weyl, 1954). Los limos se encuentran en áreas cubiertas de manglar y en sus alrededores.

El contenido de materia orgánica varía grandemente entre un sitio y otro. En el manglar de Barra de Santiago, en El Salvador, la mayor cantidad de materia orgánica (38,4%) fue observada en sitios alejados de los canales, donde la acción de lavado por corrientes es menor (Molina, 1988). En el manglar de Térraba-Sierpe, los suelos poseen generalmente un pH ligeramente ácido (6,3), con texturas arenosas o areno-limosas. Los suelos con dominancia

de fracciones arcillosas muestran también mayores concentraciones de fósforo y potasio (Chong, 1988).

Lo suelos de los manglares son potencialmente ácidos, debido a la acumulación de pirita, la cual es, a su vez, resultado de la interacción entre materia orgánica proveída por las raíces, iones sulfato provenientes del agua de mar, el hierro acarreado por el río y la presencia de condiciones anaeróbicas. La perturbación de este tipo de suelo, rápidamente desencadena reacciones químicas que elevan su acidez (por liberación de ácido sulfúrico). En el Golfo de Nicoya, Costa Rica, el 27% de la costa en una banda de 1 km. de ancho, y a lo largo de ella (5.880 has.), está formado por suelos del tipo **Typic Sulfaquent**, los cuales tienen un potencial muy alto de acidez. Solamente el 1% (183 has.), está conformado por suelos de óptima calidad, tipo **Aquic Ustropept** (Kapetsky, et al, 1987).

Los suelos del manglar sufren variaciones importantes en el contenido de sales. Esta variaciones están reguladas por la evapotranspiración, el suministro de agua de mar y el suministro de agua dulce, ya sea por lluvia, descarga fluvial o por escorrentía superficial. Dos patrones generales se pueden establecer: aquel presente en climas secos estacionales y aquél observado en sitios bajo climas lluviosos. En áreas de clima estacional, las concentraciones de salinidad tienden a incrementarse hacia las partes internas del bosque. Salinidades similares a las producidas por las masas de agua estuarina se encuentran en los márgenes de los canales.

Sin embargo, conforme la elevación del terreno y la distancia de los canales mareales aumenta, disminuye la frecuencia y la intensidad de las inundaciones, provocando que las sales se acumulen en el suelo producto de procesos de evapotranspiración. El agua salobre en los suelos de esta zona es evaporada, y por lo tanto las sales se concentran más. Como resultado de este proceso, los patrones de salinidad son ascendentes y pueden alcanzar valores tan altos en la parte interna del bosque que impidan el crecimiento de las plantas de manglar. Los extensos salitrales o albinas encontrados en el Golfo de Fonseca o en Panamá, son producto de este proceso, en donde las sales se concentraron en cantidades tan altas que previenen el crecimiento de plantas.

En climas lluviosos, el aporte de agua dulce proveniente de lluvia, fluvial o escorrentía es tan grande que hace imposible que las sales se acumulen en el suelo. Por el contrario, los patrones de salinidad son inversos y, aunque las salinidades en las orillas del canal son similares a las de la masa de agua estuarina, conforme aumenta la elevación del terreno y la distancia de los canales mareales la salinidad del suelo tiende a disminuir.

En muchas de esas áreas, la parte interna del manglar muestra valores de salinidad cercanos a los del agua dulce (0 p.p.m.). Como resultado de este gradiente de salinidad, es posible encontrar en estas áreas una amplia zona de traslape, en la cual los bosques de manglar se mezclan con vegetación típica de pantanos de agua dulce, como yolillaes (palmas) o pantanos boscosos.

Capítulo II

LA ESTRUCTURA Y EL FUNCIONAMIENTO DE LOS MANGLARES CENTROAMERICANOS

La cobertura boscosa

La información sobre la cobertura de manglares en la costa pacífica de Centroamérica es escasa y fragmentaria. Para muchos de los países se han realizado solo estimaciones generales, algunas de ellas son contradictorias, por lo que los datos totales difieren según el autor consultado. Datos más recientes estiman que, la cobertura total de manglares para esta costa, es de aproximadamente 320.000 has. La mayor concentración de área es encontrada en el Litoral Pacífico de Panamá, aproximadamente 165.000 ha. y la menor en Guatemala, con aproximadamente 15.300 ha. (ver Cuadro 5).

Dichas estimaciones no incluyen el área de elementos tales como los canales, las albinas o salitrales, pues en la mayor parte de los estudios estos elementos son excluidos. Sin embargo, al conformar parte integral del ecosistema de manglar, su importancia relativa no debe ser olvidada. Por ejemplo, en la costa pacífica de Panamá, se estima que existen alrededor de 187.630 has. de albinas o salitrales asociadas a los manglares (Anguizola, et al, 1990).

La estructura del bosque

Aparte de los aspectos taxonómicos, quizás ningún otro aspecto ha llamado la atención de los estudios científicos en manglares, como el análisis de los patrones estructurales del componente boscoso. A diferencia de otro tipo de bosques, los manglares ocupan sitios bajo las más diversas condiciones ambientales, trascendiendo límites climáticos en su distribución.

El núcleo de la vegetación de manglares en la costa pacífica, se encuentra en condiciones subtropicales húmedas, tropicales secas, tropicales húmedas y tropicales lluviosas. Aunque el grupo principal de especies se mantiene de un sitio a otro, la estructura y funcionamiento de los bosques varía. Ese tipo de cambios dramáticos en la estructura y funcionamiento del bosque, se dan en solo algunas decenas de kilómetros y aun dentro de una misma área. Dicha variabilidad no solo complica el estudio de los manglares, sino también su ulterior manejo.

Cuadro 5

Estimaciones de la cobertura de manglares (ha.) para la Costa Pacífica de Centroamérica
El área total es 342,37¹

País	Costa Rica²	Nicaragua³	Panamá⁴	Guatemala⁵	El Salvador⁶	Honduras⁷
Zona	Puerto Soley	Estero Real	Golfo de Chiriquí	San Marcos	Golfo de Fonseca	Golfo de Fonseca
área	200	19.410	44.688	1.177	4.657	45.988
	Tamarindo	Padre Ramos	Golfo de Montijo	Retalhuleu	Jiquilisco	
	400	4.590	23.439	5.837	19.847	
	Golfo de Nicoya	Corinto-Poneloya	Península Azuero	Suchitepequez	Jaltepeque	
	15.176	10.700	6.213	939	5.385	
	Damas/Palo Seco	Peñitas / Juan Venado	Bahía de Parita	Escuintla	Otras Areas	
	2.312	2.420	11.553	3.586	5.346	
	Sierpe/Térraba	Puerto Sandino	Bahía de Chame	Santa Rosa		
	17.737	1.990	5.044	3.064		
	Coto Colorado	Otras Areas	Bahía de Panamá	Jutiapa		
	875	200	26.192	741		
	Otras Areas		Golfo San Miguel			
	4.592		46.489			
			Otras Areas			
			1.350			
Total	41.292	Total 39.310	Total 164.968	Total 15.344	Total 35.235	Total 45.988

1. Solo la cobertura boscosa es reportada. Albinas, Salineras y Camaroneras son excluidas.
2. Estimaciones realizadas por el Laboratorio de Manglares, Universidad Nacional de Costa Rica.
3. Vega, A. 1984. Manglares de Nicaragua. Instituto de Recursos Naturales de Nicaragua. Manuscrito.
4. Anguizola, R., et al, 1988. Inventario de Manglares de la República de Panamá. Instituto Geográfico Nacional, Panamá.
5. López, C. 1991. Diagnóstico sobre la situación de los Manglares de Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Manuscrito.
6. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. Ecosistema de Manglares. Manuscrito. 55 p.
7. Wainwright. 1989. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. Departamento Forestal. Manuscrito. 42 p.

La gran capacidad de tolerar amplios rangos de condiciones ambientales se reflejan en la amplia tolerancia a variaciones en la salinidad del suelo, mostrada por muchas de las especies de manglar (ver Cuadro 6).

Cuadro 6

Rangos de tolerancia a la salinidad intersticial¹ para algunas de las especies asociadas a los manglares del Pacífico Centroamericano

Especie	Rango	Especie	Rango
<i>Acrostichum aureum</i>	0-60	<i>Hymenocalis littoralis</i>	0-35
<i>Annona glabra</i>	0-20	<i>Laguncularia racemosa</i>	0-90
<i>Avicennia bicolor</i>	0-90	<i>Montrichardia arborescens</i>	0-15
<i>Avicennia germinans</i>	0-100	<i>Mora oleifera</i>	0-25
<i>Carapa guianensis</i>	0-10	<i>Muellera frutescens</i>	0-30
<i>Clerodendrum pittieri</i>	0-65	<i>Pelliciera rhizophorae</i>	0-37
<i>Cocoloba caracasana</i>	0-5	<i>Philoxerus vermicularis</i>	0-39
<i>Conocarpus erecta</i>	0-90	<i>Phryganocidia phellosperma</i>	0-25
<i>Crinum erubescens</i>	0-35	<i>Pithecolobium dulce</i>	0-35
<i>Dalbergia brownei</i>	0-10	<i>Prosopis juliflora</i>	0-35
<i>Echinocloa polistachia</i>	0-5	<i>Pterocarpus officinalis</i>	0-15
<i>Elais oleifera</i>	0-5	<i>Rhabdadenia biflora</i>	0-15
<i>Fimbristylis spadicea</i>	0-45	<i>Raphia taedigera</i>	0-5
<i>Heliotropium curassavicum</i>	0-35	<i>Rhizophora mangle</i>	0-65
<i>Hibiscus pernambucensis</i>	0-35	<i>Rhizophora racemosa</i>	0-65
<i>Hipomane mancinella</i>	0-25	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	0-50
<i>Hymenocalis pedalis</i>	0-35	<i>Tabebuia palustris</i>	0-25

1. En partes por mil (p.p.m.).

Tal y como se puede observar, esta amplia tolerancia a diferentes condiciones ambientales se traduce en una vasta variedad de respuestas funcionales y estructurales en los manglares. No es de extrañar entonces que los datos estructurales obtenidos para manglares del Pacífico Centroamericano sean muy diversos (ver Cuadro 7).

Para simplificar el análisis de las variaciones estructurales y funcionales observadas en el componente vegetal de los manglares, es preciso diferenciar dos zonas típicas en un área de manglar: a) una zona externa; y, b) una zona interna.

La zona externa incluye no solo aquellas áreas expuestas directamente al cuerpo de agua estuarina, sino también aquellas áreas expuestas a los canales y márgenes de los ríos asociados.

La zona interna es, consecuentemente, aquella alejada de los cuerpos de agua, ya sean estuarinos o riverinos. Estas zonas son inundadas periódica o estacionalmente por las mareas (Fig. 14). Además, ambas zonas están subdivididas.

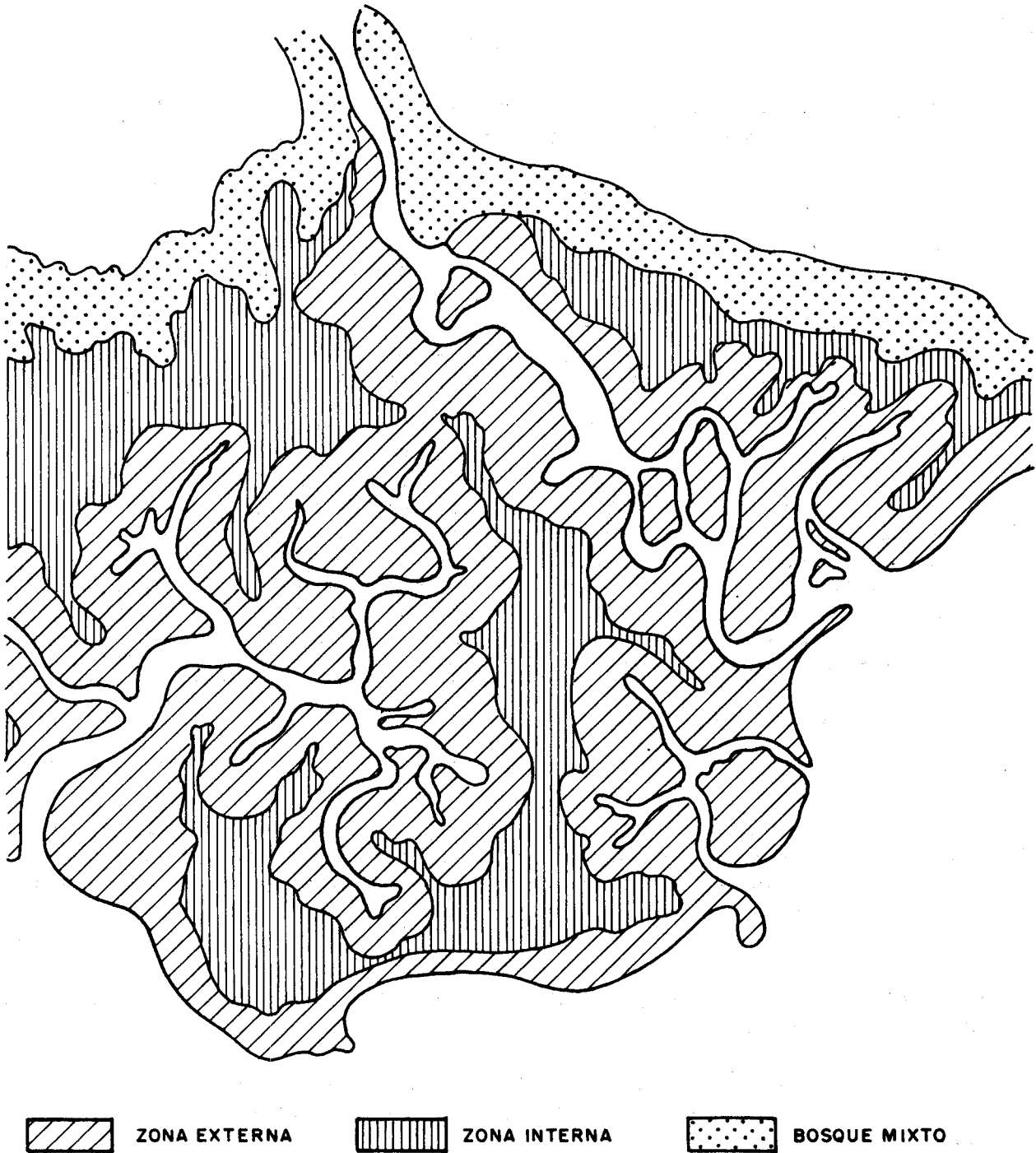


Fig. 14. Distribución idealizada de las zonas externas e internas de un manglar. Aquellas áreas expuestas directamente a masas de agua estuarinas o riverinas son consideradas externas. Areas no expuestas directamente a masas de agua son consideradas internas.

Cuadro 7

Estimaciones de áreas basales y volúmenes de madera para diferentes rodales de manglar de la Costa Pacífica de Centroamérica bajo condiciones secas estacionales (S), secas con escorrentía (SE) o condiciones más húmedas (H)

Género	Volumen m ³ /ha	Área Basal m ² /ha	Localidad	Condiciones	Ref.
<i>Rhizophora</i> sp.	21-77	-	Estero Real, Nicaragua	(S)	1
" "	-	24,9	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	20,6	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	18,8	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	27,3	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	163	-	Playa Garza, Costa Rica	(H)	2
" "	116	-	El Encanto, Costa Rica	(H)	3
" "	129	-	Tripa Pollo, Costa Rica	(H)	3
" "	107	-	Bahía Chismuyo, Honduras	(S)	4
" "	80	-	San Lorenzo, Honduras	(S)	4
" "	109	-	San Bernardo, Honduras	(S)	4
" "	-	12,5	Osa, Costa Rica	(H)	5
" "	-	25,1	Darién, Panamá	(H)	6
" "	256	25,0	Darién, Panamá	(H)	12
" "	-	17,4	Tivives, Costa Rica	(SE)	7
" "	-	03,9	Barranca, Costa Rica	(SE)	8
" "	-	19,0	Santa Rosa, Costa Rica	(S)	8
" "	-	16,8	Chiquimulilla, Guatemala	(SE)	11
" "	63	-	Chiquimulilla, Guatemala	(SE)	13
<i>Pelliciera</i> sp.	117	-	Playa Garza, Costa Rica	(H)	2
" "	306	-	El Encanto, Costa Rica	(H)	3
" "	71	-	Tripa Pollo, Costa Rica	(H)	3
" "	-	10,6	Damas, Costa Rica	(H)	9
" "	-	7,2	Tivives, Costa Rica	(SE)	9
" "	-	12,9	Barranca, Costa Rica	(SE)	8
<i>Avicennia</i> sp.	7-23	-	Estero Real, Nicaragua	(S)	1
" "	-	56,4	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	13,7	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	19,4	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	-	42,7	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	165	-	Bahía Chismuyo, Honduras	(S)	4
" "	121	-	San Lorenzo, Honduras	(S)	4
" "	206	-	San Bernardo, Honduras	(S)	4

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior.

Género	Volumen m ³ /ha	Area Basal m ² /ha	Localidad	Condiciones	Ref.
<i>Avicennia</i> sp.	-	41,0	Tivives, Costa Rica	(SE)	10
" "	-	15,0	Barranca, Costa Rica	(SE)	8
" "	217	43,8	Darién, Panamá	(H)	12
<i>Laguncularia</i> sp.	1-2	-	Estero Real, Nicaragua	(S)	1
" "	-	08,2	Barra de Santiago, El Salvador	(SE)	14
" "	8,1	-	Bahía Chismuyo, Honduras	(S)	4
" "	7,2	-	San Lorenzo, Honduras	(S)	4
" "	7,6	-	San Bernardo, Honduras	(S)	4
" "	18,0	-	Chiquimulilla, Guatemala	(SE)	13

1.	IRENA, 1986;	8.	Pool, et al, 1977;
2.	Chong, 1988;	9.	Jiménez, datos no publicados;
3.	Sánchez, 1986;	10.	Jiménez, 1990a;
4.	COHDEFOR, 1987;	11.	López-Gálvez, 1991;
5.	Holdridge, et al, 1971;	12.	Mayo, 1965;
6.	Golley, et al, 1969;	13.	Santos, 1990; y,
7.	Jiménez, 1988b;	14.	Molina, 1988.

La zona interna

En la zona interna, el balance hídrico del sitio está dominado por los patrones de precipitación, evapotranspiración y escurrimiento de la región. Durante la época seca, la zona interna del manglar raramente es alcanzada por la inundación mareal. Durante la época lluviosa, las inundaciones por aguas estuarinas salobres es más intensa y frecuente. Esta zona, siendo más dependiente de los patrones climáticos e hidrológicos, es la que muestra la mayor variación estructural entre sitios bajo climas lluviosos y sitios bajo climas secos estacionales. En un intento de simplificar la gran variedad de respuestas estructurales que estos bosques pueden presentar en el borde interno de un manglar, se presenta a continuación tres patrones que por su frecuencia pueden ser considerados los más comunes:

La zona interna bajo clima seco estacional

En climas secos estacionales, se observa un evidente gradiente en la salinidad del suelo. Al alejarse de los canales o esteros, la frecuencia de inundación del sitio por las mareas disminuye. Durante la estación seca, el agua aportada por la marea es rápidamente evapotranspirada. Durante semanas y aun meses, estas zonas no llegan a ser inundadas por mareas. Como consecuencia, las sales se van acumulando en el suelo. Para un manglar de la Península de Nicoya, Soto y Jiménez (1982) reportaron que el gradiente de salinidad aumentaba de 35 a 163 p.p.m. en las áreas cercanas al canal, en el extremo del borde interno

del manglar. En este sitio se encontró una relación inversa entre la salinidad del suelo y la altura y el área basal de la vegetación. Como resultado de esto, la vegetación se vuelve más pequeña y arbustiva conforme se aleja del canal. Similares tendencias se observan en estero Real, Nicaragua (Fig. 15). Aquí, al alejarse del Estero Canta Gallo, la vegetación muestra una notable reducción en su estructura. Los volúmenes indican una reducción de más del 60% en los primeros 120 m. de distancia. La corteza comercial de *Rhizophora* se reduce de 7,7 m³/ha. a solo 2,1 m³/ha., en la misma distancia (IRENA, 1986).

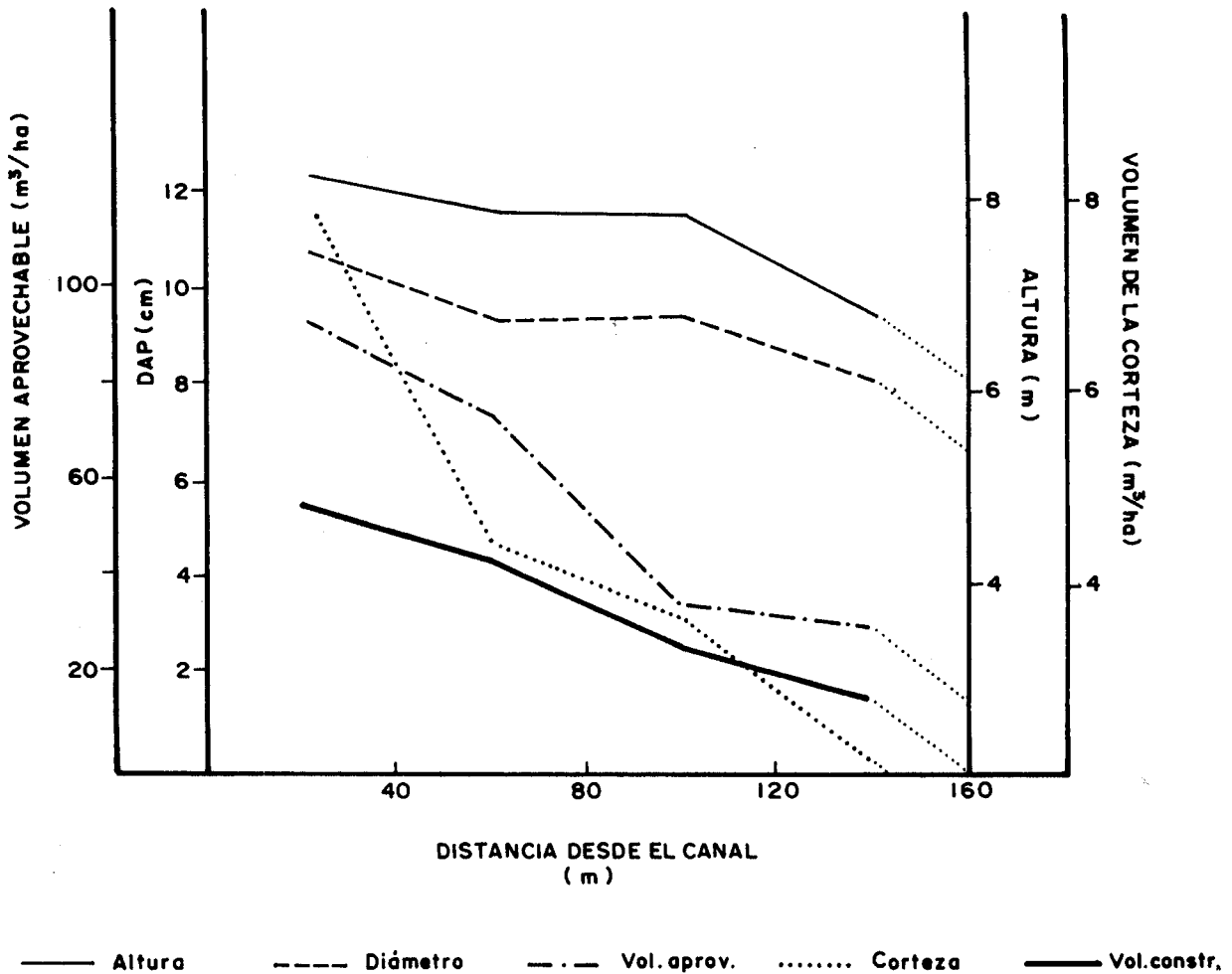


Fig. 15. Cambios en varios parámetros estructurales conforme aumenta la distancia desde el canal, en Estero Real, Nicaragua.

Esa tendencia diminutiva continúa por algunos decenas de metros, en los que la vegetación se torna arbustiva y no logra superar los 2 m. de altura. En casos extremos, plantas reproductivas de escasos 0,25 m. de altura forman el borde interno del bosque. Estas plantas, verdaderos "bonsai", pueden superar los 50 años de edad, aunque no cuentan con

0,5 m. de altura. Una vez que las salinidades sobrepasan las 60 p.p.m. la especie arbórea que, casi exclusivamente, domina los rodales es *A. germinans*. A lo largo del gradiente, esta especie muestra una reducción en el área foliar y una dominancia de hojas obovadas con ápices obtusos o agudo-obtusos conforme crece en sitios de más alta salinidad (Fig. 16; Soto y Corrales, 1987). En estas condiciones, las áreas basales son extremadamente reducidas. En el Golfo de Nicoya, Jiménez (1981) reportó áreas basales de apenas 0,7 m²/ha.

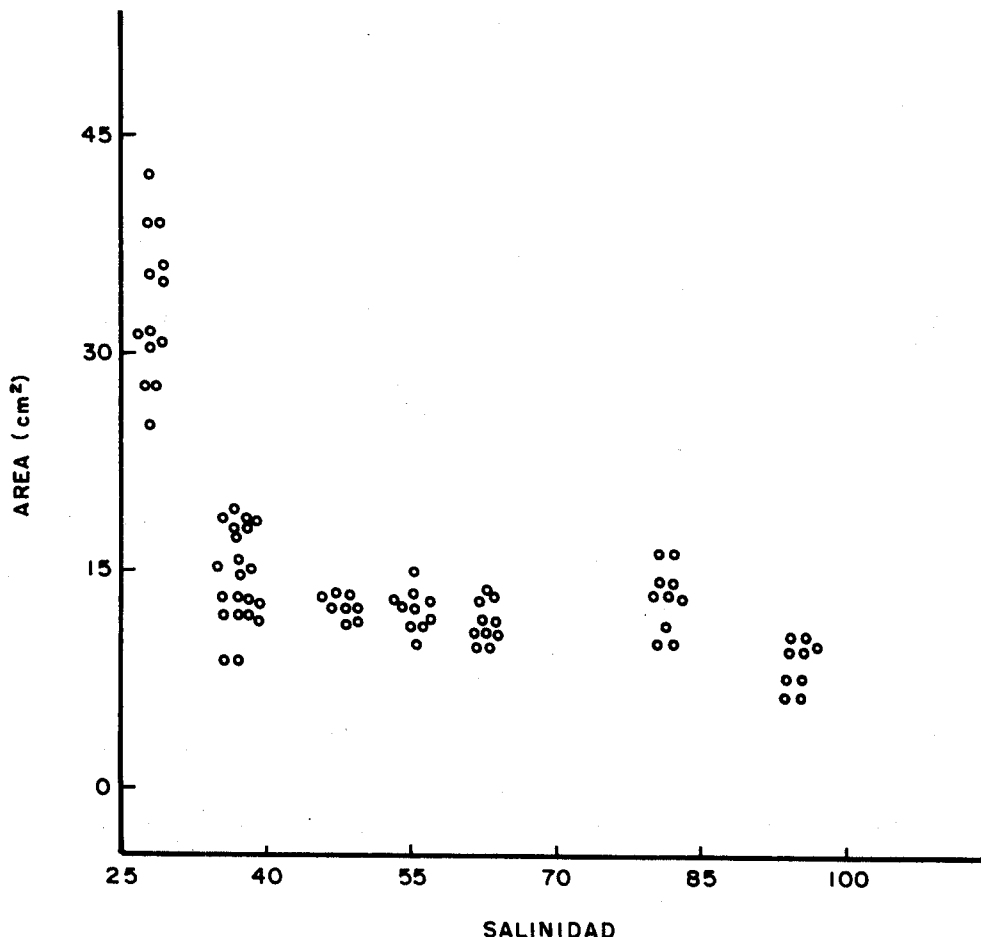


Fig. 16. Reducción en el área de las hojas de la especie *A. germinans* conforme aumenta la salinidad del suelo en que crece la planta. Un cambio abrupto se da en este parámetro cuando la salinidad supera las 35 partes por mil.

Al superarse las 100 p.p.m., ninguna planta logra sobrevivir por lo que se encuentran áreas desprovistas de vegetación (Fig. 17). Dichas áreas son llamadas playones, salitrales o albinas y pueden alcanzar extensiones considerables. En los manglares del Pacífico de Honduras, estos playones alcanzan cerca de 23.000 has., la mayor parte de ellas (20.021) convertidas en estanques para el cultivo del camarón (Wainwright, 1989).

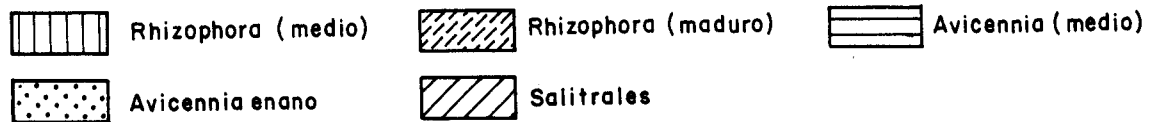
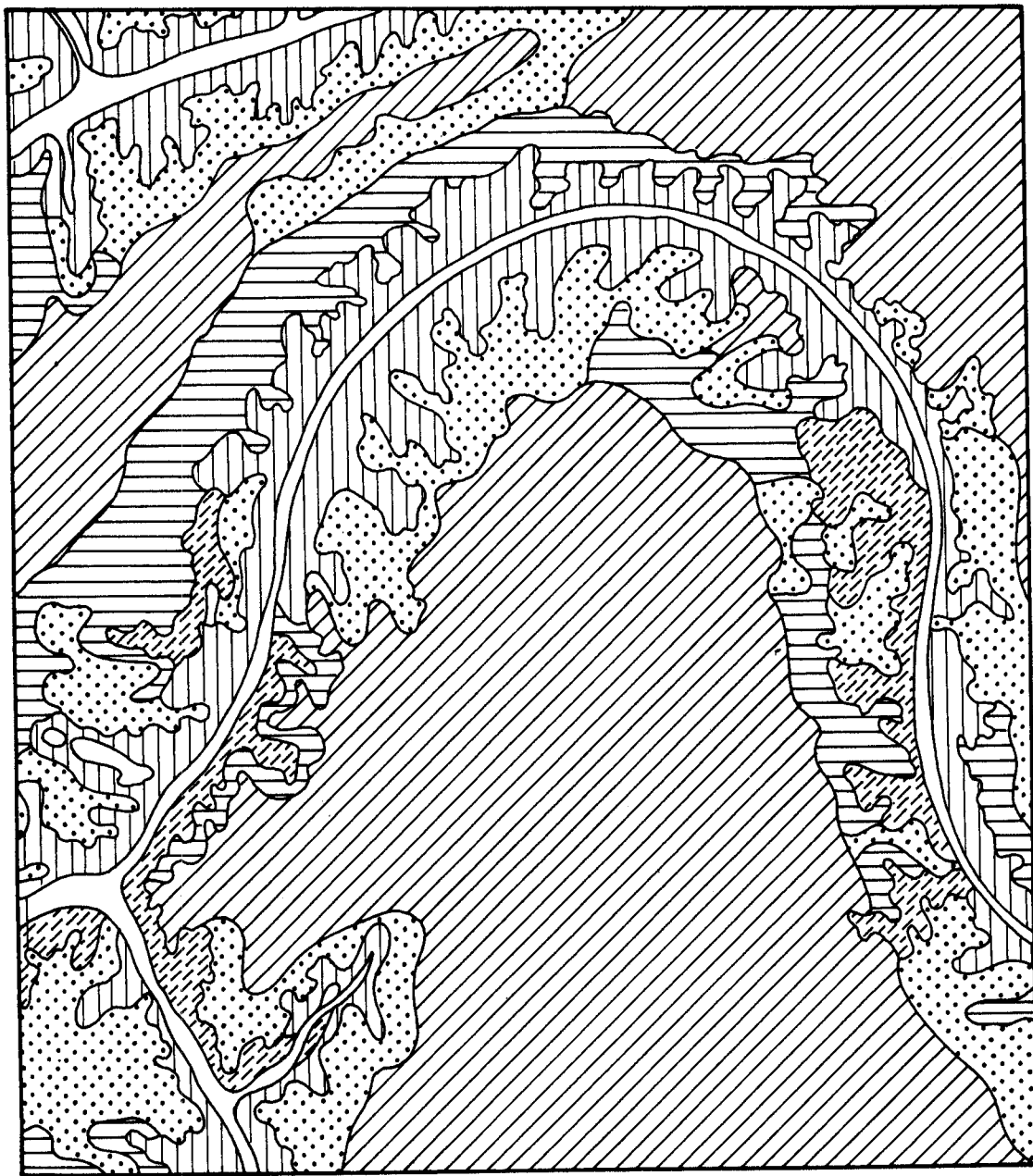


Fig. 17. Zonación en la estructura de la vegetación en un borde seco estacional en el Golfo de Fonseca, Honduras. La extensión de los salitrales en esta zona alcanzan miles de hectáreas.

Una pequeña variación se observa en este tipo de borde interno, la cual depende de la existencia o no de infiltración proveniente de colinas aledañas (Fig. 18).

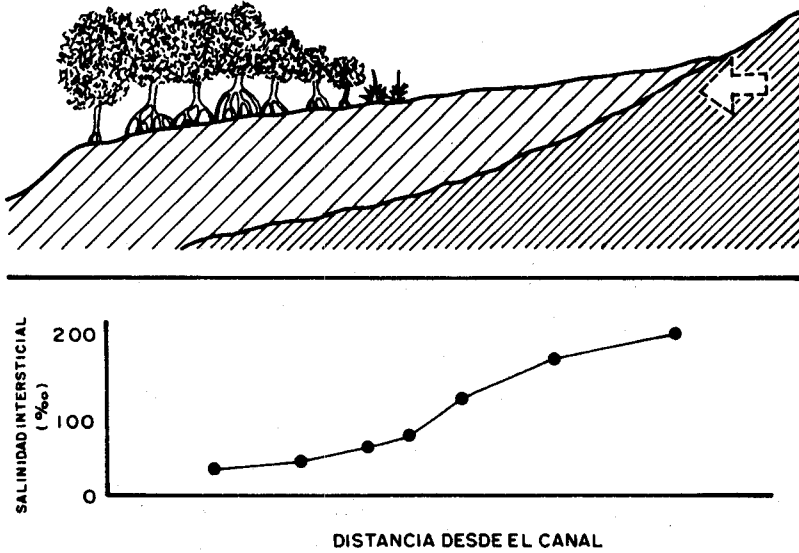
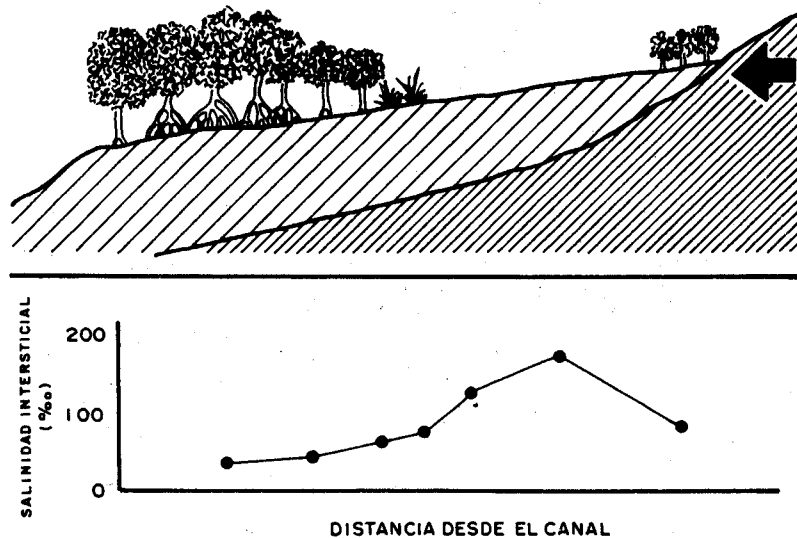


Fig. 18. Diferencias encontradas en el límite entre salitral y tierra firme. En caso de existir infiltración (diagrama inferior) se reduce la salinidad intersticial, que permite la ocurrencia de una angosta banda de vegetación. Al no existir infiltración (diagrama superior) la salinidad intersticial continúa en aumento, previniendo el establecimiento de vegetación.



En caso de existir infiltración, es frecuente encontrar una pequeña banda de vegetación en el límite entre el salitral y la tierra "dulce". Esta banda de muy pocos metros de ancho, está generalmente compuesta de individuos de mangle mariquita (*Laguncularia racemosa*) o de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*). En caso de no existir infiltración, la banda de vegetación desaparece.

En los bordes internos estacionales, el número de especies es reducido. Aparte de las especies de los géneros *Avicennia* y *Rhizophora*, es posible encontrar formas arbustivas de *L. racemosa* y *C. erectus*. En las cercanías de los salitrales, las herbáceas *Sesuvium portulacastrum*, *Heliotropium curassavicum*, *Philoxerus vermicularis*, *Fimbristylis spadicea* y *Mariscus ligularis* pueden formar parches de mediana extensión. Sobre bermas arenosas, donde las inundaciones son menos frecuentes, el arbusto *Clerodendrum pittieri* puede formar bandas de varios decenas de metros de longitud, aunque bajo estas condiciones puede perder completamente sus hojas durante la estación seca. La dominancia del componente herbáceo en el borde interno del bosque denota el escaso desarrollo estructural encontrado en estos sitios. Las condiciones adversas, representadas por una alta salinidad en el suelo y los períodos prolongados de sequía, impactan severamente el desarrollo de la vegetación.

La zona interna bajo clima seco con escorrentía

En aquellos sitios con climas secos pero bajo la influencia de abundante escorrentía, se observa un mayor desarrollo estructural. Aún, sitios adyacentes pero que no reciben el influjo directo del agua dulce, muestran desarrollos más acordes con los de manglares de clima seco estacional sin escorrentía. Las salinidades en áreas bajo la influencia de la escorrentía son inferiores a los 50 p.p.m., en la época seca. Un caso evidente de este proceso, se describe en el estudio del manglar de Tivives, en el Golfo de Nicoya (Jiménez, 1990a, Jiménez y Sauter, 1991). En el borde interno del manglar, el bosque de *Avicennia bicolor* crece bajo condiciones climáticamente estacionales, con una severa estación seca de seis meses de duración. Sin embargo, el bosque recibe abundante escorrentía superficial durante gran parte de la estación seca (Jiménez, 1990a). Como resultado de este aporte, el desarrollo estructural es evidente (Fig. 19).

El bosque muestra más de 4.350 plantas/ha., 3.352 de ellas son arbustos menores de 5 cm. de dap., 769 árboles mayores de 5 cm. de dap. y 95 árboles mayores de 40 cm. de dap. La talla máxima encontrada es de 96,1 cm. de dap. En este bosque, es posible encontrar áreas basales superiores a los 41 m²/ha., similares a los valores encontrados en manglares bajo climas lluviosos. La distribución de tallas en este tipo de bosque, muestra el típico patrón de distribución de un bosque estable y la distribución de los individuos, es claramente agregada en tallas menores de 5 cm. de dap., lo que sugiere que la regeneración por claros de bosque es el mecanismo prevaleciente en estas zonas. Los claros de bosque en este tipo de manglares, generalmente, exhiben áreas promedios de 400 m².

En los aspectos funcionales, poca información se ha obtenido con relación al componente vegetal en este ambiente. Para el sitio de Tivives, *A. bicolor* mostró un gran dinamismo. En las plántulas se observaron crecimientos en altura entre 0,04-0,09 m x año⁻¹. Estas bajas tasas de crecimiento son probablemente resultado de las escasas intensidades lumínicas en el suelo de este tipo de bosques. Los incrementos diamétricos de las tallas mayores mostraron un patrón parabólico con los menores incrementos en las tallas más pequeñas y más grandes. Los mayores incrementos diamétricos (0,25-0,33 cm x año⁻¹) fueron observadas en árboles entre 15-35 cm. de dap. Dichos incrementos son relativamente altos para un manglar bajo climas secos estacionales. Los crecimientos expresados en

términos de área basal fueron superiores a los 8 cm²/año para todas las clases diamétricas. Además, los valores máximos (13,8 cm²/año) se mostraron en las clases diamétricas más grandes (> 55 cm. dap.).



Fig. 19. Vista interna de un bosque de *Avicennia bicolor* que crece en un borde interno estacional con escorrentía. El suministro de agua dulce estacional permite el desarrollo de árboles de mayor tamaño. Nótese también la abundante regeneración encontrada.

Tal y como lo sugieren las tasas de crecimiento de las plántulas, el acceso a la luz es un gran determinante en el crecimiento del bosque. Así, expresado en términos de área basal, el crecimiento está claramente relacionado con la posición de la copa del árbol (Cuadro 8). En ese sentido, el crecimiento será mayor conforme la copa del árbol tenga más acceso a la luz.

Cuadro 8

Incrementos en área basal (cm²/año) de acuerdo con la posición de la copa del árbol

	Posición de la Copa			
	Suprimida	Intermedia	Codominante	Dominante
Promedio	0,92	4,30	10,3	1,02
d.s.	1,70	3,90	06,4	7,10
N	65	37	43	15

Otro evidente patrón que se observa, tanto en el crecimiento de las plántulas como en el crecimiento de arbustos y árboles, está asociado a la disponibilidad estacional de agua. Los incrementos de altura en plántulas y arbustos, así como los incrementos diamétricos en árboles, son claramente estacionales. Estos incrementos se aceleran marcadamente a partir de junio, cuando los suelos se han recargado con agua de lluvia, y se mantienen hasta finales de noviembre, siguiendo los patrones en el balance hídrico del sitio.

La dependencia de estos bosques con los patrones de escorrentía es evidente. El suministro de agua dulce, aunque estacional, le confiere un mayor dinamismo al bosque, comparado con zonas climáticamente similares donde la escorrentía está ausente. El dinamismo de este tipo de bosque se refleja en las altas tasas de mortalidad observadas en las clases diamétricas más pequeñas. Arbustos y árboles de pequeño diámetro (< 10 cm. de dap.) muestran mortalidad anuales entre el 11-23%. Como es de esperarse, esta mortalidad se concentra en los meses más secos del año. Las clases de tamaño más pequeñas, con sistemas radiculares menos desarrollados y con menor capacidad de tolerar las condiciones secas y las condiciones salinas del verano, son las más afectadas.

Información sobre la fenología reproductiva en estas condiciones, está también disponible para el manglar de Tivives, Costa Rica (Jiménez, 1988a). En el caso de *Avicennia bicolor*, los picos de floración han sido observados a inicios de la estación seca (diciembre-febrero) que coincide con un aumento en el número de horas-sol en la región (Fig. 20). La variación interanual de los picos de floración es bastante pequeña para esta especie (2-3 semanas) y el período en que se puede encontrar algún árbol de la población con flores es bastante prolongado (hasta 10-11 semanas). Por su parte, las inflorescencias se observan especialmente en aquellos árboles con sus copas expuestas al sol, árboles con copas totalmente suprimidas no muestran actividad reproductiva. Ya que la floración ocurre a inicios de la estación seca, el desarrollo de los frutos es extremadamente reducido durante los meses de sequía.

Avicennia bicolor

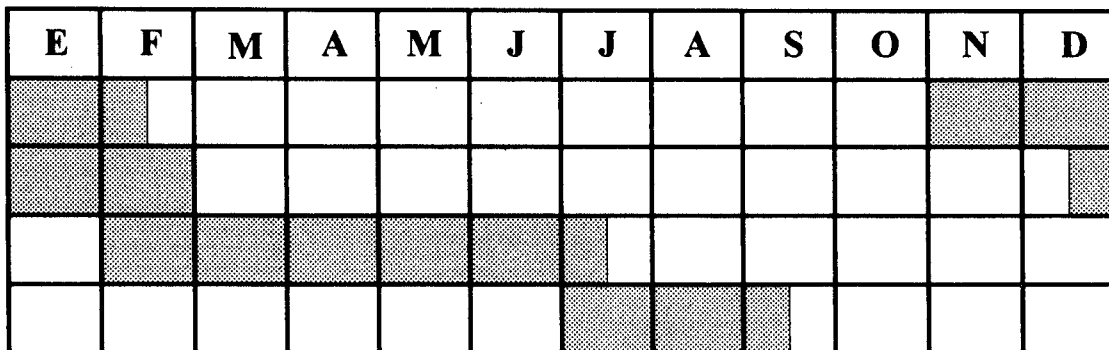


Fig. 20. Fenología reproductiva de *Avicennia bicolor*. Los botones florales aparecen de noviembre a febrero. Mientras que la floración ocurre de finales de diciembre a febrero. Frutos inmaduros se encuentran de febrero a julio y frutos maduros de julio a setiembre.

A partir de mayo-junio, cuando las lluvias se inician y los suelos vuelven a recargarse de agua, los frutos inician un rápido crecimiento. Este período de reposo de casi siete meses en el crecimiento de los frutos es particularmente interesante, pues sugiere una estrecha dependencia de la actividad fenológica con los balances hídricos de cada sitio.

La caída de propágulos se inicia a finales de julio y se prolonga hasta octubre, concentrándose alrededor de agosto. Este coincide con los picos de precipitación lluviosa en la zona y, consecuentemente, con los mayores niveles de saturación en el suelo del manglar. Por lo tanto, los propágulos caen en un suelo con niveles de salinidad muy bajos, lo cual permite el rápido crecimiento de las plántulas. El tamaño de la cosecha fluctúa entre árboles de diferentes tamaños, dentro de un sitio del manglar. En el período de estudio, se observaron producciones promedio de 380 propágulos/m². Además, fueron evidentes las variaciones en el tamaño de la cosecha de un año a otro.

Los patrones de drenaje en el suelo del bosque, así como la microtopografía juegan un papel importante en el establecimiento de estos propágulos. La ocurrencia de ramas, troncos o gradientes topográficos, también afectan el establecimiento de estos propágulos. Cerca del 58% de la cosecha analizada en el estudio de Tivives, se estableció en el sitio, o sea cerca de 220 propágulos/m².

Sin embargo, el establecimiento varía sustancialmente de un año a otro y se observaron, en otros años, valores de establecimiento de 83 propágulos/m². La mortalidad de las plántulas mostró un claro patrón estacional con un evidente pico durante la estación seca; entre el 30 y el 38% de las plántulas mueren durante la estación seca. Las variaciones en establecimiento y mortalidad de plántulas se reflejan en los valores de densidad, de acuerdo con el año y la época en que se estudien. Los valores reportados para este sitio variaron entre 90-220 plántulas/m², valores sorprendentemente altos.

En este mismo sitio, se analizó la fenología de otra especie, *A. germinans* que crece en las mismas condiciones. Esta especie produce sus flores entre enero y mayo y muestra picos de floración entre finales de febrero e inicios de marzo. Los frutos se observan entre agosto y noviembre, con un evidente pico a finales de setiembre o inicios de octubre. El período de tiempo requerido para la maduración de los propágulos es similar al observado para *A. bicolor*.

Es interesante notar este desplazamiento en el período de floración entre las dos especies de *Avicennia* encontradas en el sitio. Las posibles ventajas de esta segregación temporal, entre dos especies cercanas que habitan el mismo sitio, pueden relacionarse con una reducción en la competencia por polinizadores, ambas especies son polinizadas por insectos, lo que aumenta la producción de propágulos.

También, podría relacionarse con una disminución en la posterior competencia entre plántulas de las dos especies o la reducción en transferencia interespecífica de polen. La caída de frutos de *A. germinans*, en noviembre, pone en una relativa desventaja a las nuevas

plántulas, pues el período de tiempo antes de que las condiciones de sequía imperen en el suelo de estos sitios es muy reducido. Los frutos de *A. bicolor* que caen en agosto, permiten a las nuevas plántulas crecer bajo condiciones de abundante agua por varios meses.

El aporte de agua dulce proveído por la esorrentía es de suma importancia, pues permite que las condiciones de sequía no se establezcan tan aceleradamente como en los bordes internos no expuestos a esorrentía y, a la vez, tolera que las plántulas de *A. bicolor* crezcan en condiciones de moderada a baja salinidad durante gran parte del año.

A pesar de dicho aporte, aquellos propágulos establecidos más tarde tendrán menor tiempo de desarrollar un sistema radical más profundo. Sin embargo, la mayor tolerancia de *A. germinans* a condiciones de alta salinidad en el suelo, les permite soportar las altas salinidades asociadas con las sequías de la estación seca.

La mortalidad de plántulas es muy estacional en estos sitios. Durante la estación seca, cerca del 30 al 38% de las plántulas encontradas en el sitio, mueren por causas asociadas a la sequía. Debido a las variaciones estacionales producidas por el establecimiento de propágulos durante la época de lluvias y mortalidades elevadas durante la época de sequías, el número de plántulas existentes en un sitio fluctúa marcadamente de un año a otro y de una época del año a otra.

La existencia de la esorrentía superficial o de la infiltración, permite que el borde entre el manglar y el bosque de tierra firme no sea tan marcado. Pueden encontrarse zonas donde las especies de *Avicennia*, *Laguncularia*, *Conocarpus*, *Achrostichum aureum* crecen mezcladas con otras especies, como la palma *Bactris minor*.

Esta zona de traslape, muy característica de bordes internos bajo clima lluvioso, también puede ser encontrada en bordes internos de clima seco, gracias a la existencia de la esorrentía. Aunque su extensión es más reducida y limitada en aquellos sitios bajo la influencia directa de la esorrentía, esta faja de traslape permite la ocurrencia de especies que de otra forma no ocurrirían en el área.

La zona interna bajo clima lluvioso

En climas lluviosos, la zona interna del manglar muestra condiciones diametralmente opuestas. Estas zonas reciben un abundante suministro de agua dulce, producto de la precipitación y la esorrentía superficial. Los gradientes de salinidad son por lo tanto inversos a los de climas secos.

Cerca de los canales, la salinidad es cercana a los 30 p.p.m.; al alejarse del canal o estero, la salinidad disminuye hasta alcanzar valores cercanos a los del agua dulce. La sal traída a la zona interna del bosque es fuertemente diluida por la gran cantidad de agua dulce disponible a través de la lluvia y la esorrentía.

Bajo estas condiciones, el borde interno del manglar es indefinido y difuso. Los árboles de mangle se mezclan con vegetación típica de pantanos de agua dulce a lo largo de una zona de traslape, la cual puede alcanzar varios kilómetros de extensión (Fig. 21). La profusión de sotobosque, tales como lirios (*Himmenocalis littoralis*, *Crinum erubescens*), y otras especies de árboles como *Anona glabra*, son indicadores de las bajas salinidades existentes. Bajo estas condiciones, el desarrollo estructural es mucho mayor y la vegetación, especialmente en los sectores medios e internos del bosque, alcanza alturas de hasta 35 m.

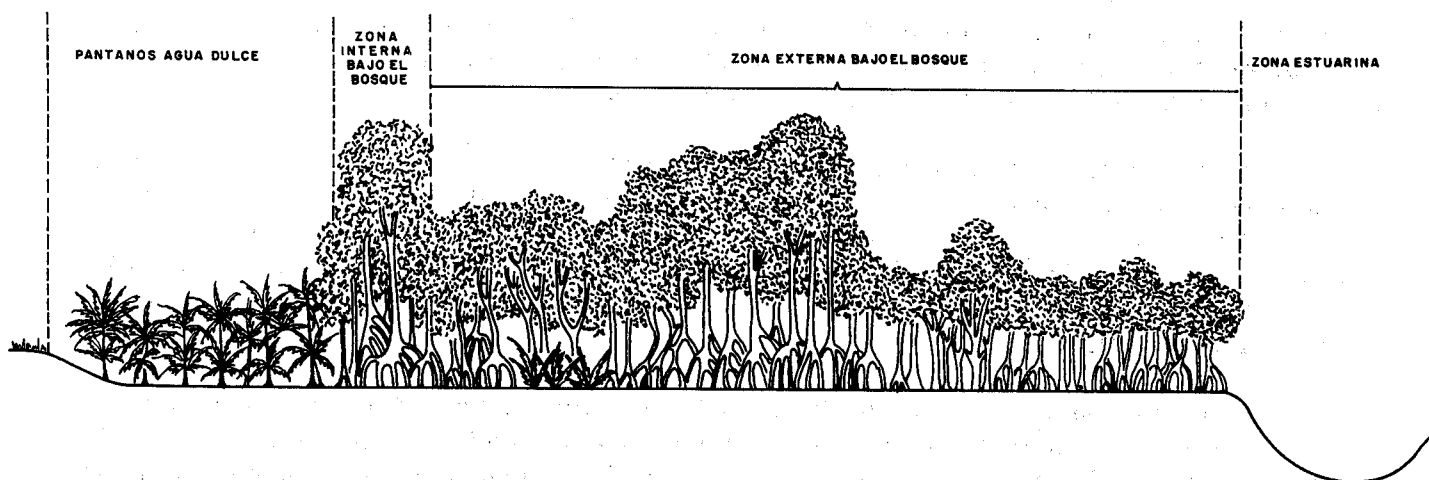


Fig. 21. Perfil idealizado de un bosque de manglar que crece bajo climas lluviosos. El borde interno del manglar se traslapa con pantanos de agua dulce. Este traslape puede tener varios kilómetros de extensión dependiendo de la amplitud mareal de la zona.

En Darién, Panamá, este tipo de bosque está compuesto principalmente por *R. racemosa*, *A. germinans*, *M. oleifera* (Alcornoque), *P. officinalis*, *M. arborescens* (castaño), *Carapa guianensis* y *Pachira aquatica* (Mayo, 1965). En estos sitios se observa una clara zonación en la que, sin embargo, se dan importantes traslapes entre las asociaciones vegetales, especialmente en la parte interna (Fig. 22). En las áreas cercanas al estero, *R. racemosa* alcanza diámetros máximos cercanos a los 82 cm. Estos grandes diámetros resultan en volúmenes de 256 m³/ha. y áreas basales de 25 m²/ha. Hacia tierra adentro *A. germinans* alcanza diámetros máximos de 97 cm. lo que resulta en volúmenes de 217 m³/ha. y áreas basales de 43,8 m²/ha.

Cuando la salinidad del suelo es menor a los 10 mmhos/cm. se acentúa la dominancia de la especie *Mora oleifera*. En este tipo de bosques los volúmenes son considerables. En el borde interno dominado por *M. oleifera*, el área basal supera los 51 m²/ha. y los volúmenes alcanzan 479 m³/ha. (Mayo, 1965).

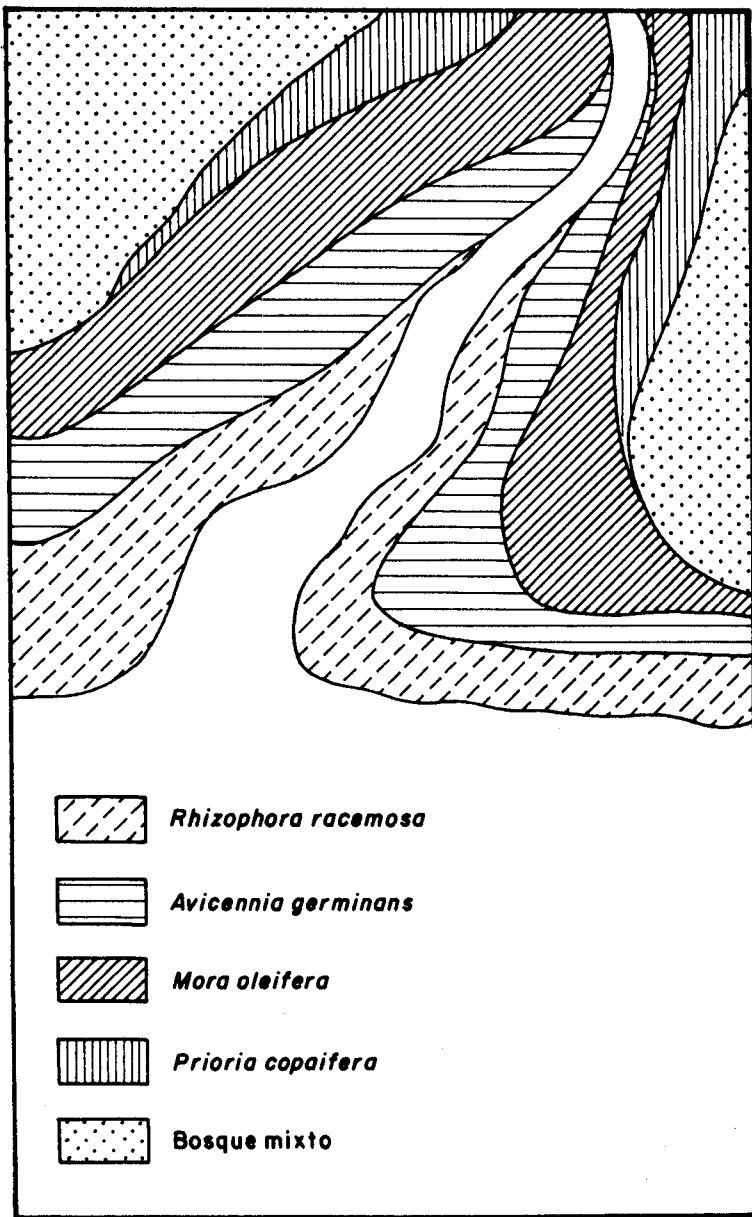


Fig. 22. Zonación en un manglar bajo clima lluvioso en Darién, Panamá. El traslape del borde interno con rodales de *Prioria copaifera*, *Carapa guianensis* y herbáceas tales como *Montrichardia arborescens*.

La zona externa

La zona externa está dominada por procesos estuarinos y es, por lo tanto, la parte ambientalmente más dinámica del manglar. Al igual que en la zona interna, las características de la vegetación en la zona externa varían de acuerdo a las condiciones en que crece el manglar. Dos principales condiciones afectan la zona externa tanto en ambientes lagunares como en estuarinos: a) los ríos; y, b) los canales y los playones o bancos de sedimentos. Estos dos ambientes son encontrados tanto en lagunas formadas por barreras arenosas como en estuarios.

La zona externa asociada a ríos y canales

Los ríos y quebradas forman uno de los sustratos sobre los cuales se ubica la parte externa. Esta zona incluye no solo la desembocadura, sino también la berma o borde del canal y, en algunos sitios, varios cientos de metros hacia adentro en lo que se conoce como la **zona de desbordamientos**. En este lugar, el balance hídrico del sitio está regulado por la masa de agua que resulta de la mezcla entre las mareas semidiurnas y el caudal de los ríos asociados al estuario. En sitios con una gran descarga de agua dulce, la masa de agua es de bajo contenido de sales. Sin embargo, la marcada estacionalidad en la mayoría de los caudales de la región, hace que existan grandes diferencias en las características de esta masa de agua a lo largo del año. Durante la época seca, la masa estuarina es más salada y su salinidad es más constante a lo largo del estuario (ver Fig. 12, pág. 27). Durante la época de lluvias, la salinidad promedio de la masa de agua disminuye; pero, además, hay una marcada disminución de la salinidad hacia la cabeza del estero. No solo la calidad de la masa estuarina cambia. Los niveles de agua dentro del estuario bajan durante la estación seca, debido a la reducción en el caudal de los ríos. Por ejemplo, en el Canal de Chiquimula, Guatemala, la altura de la lámina de agua en el estero refleja el patrón anual de precipitación de la región. Los valores máximos (1,49 mts.) ocurren en setiembre y los menores (15,6 cm.) en febrero (Fig. 23).

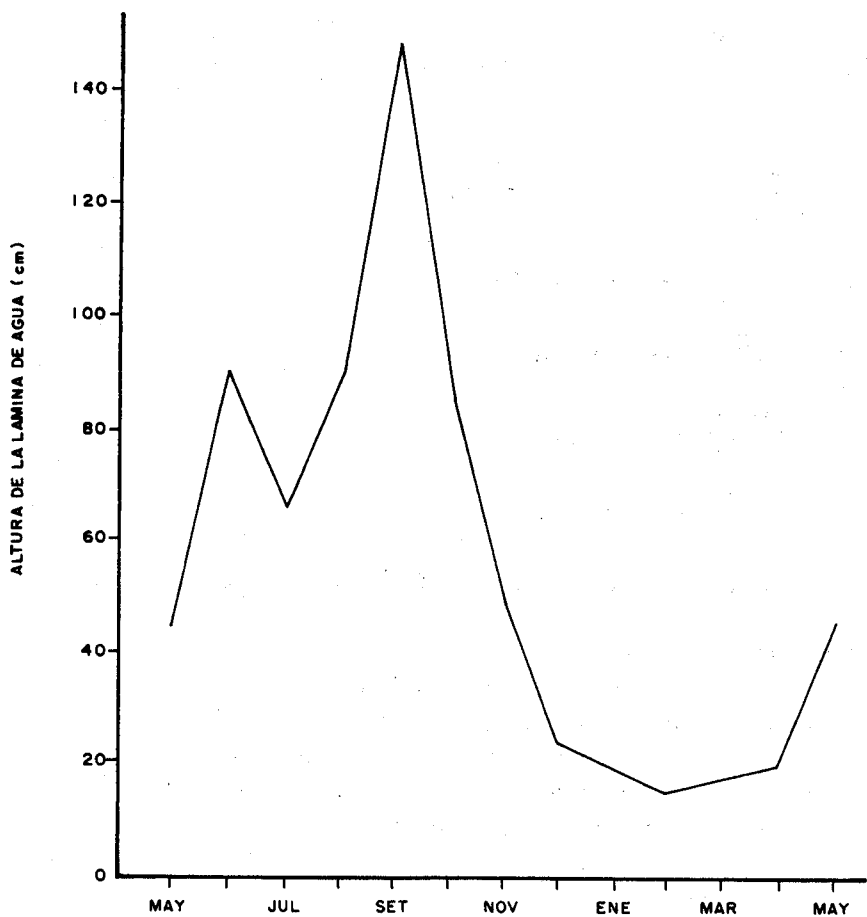


Fig. 23. En el comportamiento estacional mostrado por la altura de la lámina de agua en el canal de Chiquimula, Guatemala, los niveles de agua en el canal bajan marcadamente a finales de octubre con la llegada de la estación seca, y se elevan posteriormente en mayo, al iniciarse la época de lluvias.

Durante la estación seca, los patrones de inundaciones dependen casi exclusivamente de las oscilaciones mareales y son, consecuentemente, menores. Como resultado de esta disminución de niveles, el área intermareal recibe inundaciones menos intensas y frecuentes durante la época seca. En estos episodios de inundación mareal, la masa de agua es más salada, pues la descarga fluvial se ha reducido durante la estación seca. Entre mayor sea esta variación estacional en los niveles de agua, durante la estación seca, la salinidad del suelo tenderá a subir, afectando el crecimiento y el desarrollo estructural del bosque en la parte externa.

Aquellas áreas más cercanas a la boca de la laguna o estuario muestran desarrollos más reducidos, pues la influencia del agua salada es mayor. Las plantas son inundadas por aguas con salinidades más cercanas al agua de mar, y durante los períodos de no inundación mareal es posible que la salinidad del suelo se incremente. De existir un río que suministre agua dulce a la laguna o estuario, aún en la estación seca, las partes medias y altas de la laguna, serán inundadas por una masa de agua con menores salinidades. Al subir la marea, la onda mareal que llega por el canal funciona como una represa hidrodinámica que detiene la descarga fluvial. El nivel del agua del río se eleva y se desborda inundando extensas áreas en la parte media y alta del canal. La duración de la inundación en estos sitios es mayor. Sin embargo, durante la época seca la mayoría de los caudales bajan considerablemente por lo que los desbordes de las zonas media y alta no ocurren regularmente.

La zona externa asociada a bancos de sedimentos

Los bancos de sedimentos, sea en los meandros de los canales o a orillas de la laguna o estuarios, son ambientes muy particulares. Los procesos hidrodinámicos que influyen la creación de estos bancos, determinan también características del sustrato. En sitios con corrientes fuertes, el sustrato es generalmente arenoso. En corrientes débiles, las fracciones limo-arcillosas son las dominantes. El régimen de corrientes también afecta los procesos de colonización del sustrato por especies de mangle. Bancos de sedimentos, especialmente cerca de la boca de lagunas o estuarios, o en meandros de ríos caudalosos, pueden estar expuestos a corrientes mareales bi-direccionales muy fuertes. Bajo estas condiciones, el sustrato es arenoso y desprovisto de vegetación. La velocidad de las corrientes limita el establecimiento de propágulos. En aquellas zonas muy elevadas del banco donde solo las mareas más altas llegan, es posible que el banco sea colonizado por propágulos de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) o especies de mangle negro *Avicennia* sp. En sitios de baja energía, los bancos arcillosos se colonizan rápidamente por especies de *Rhizophora* sp. (Fig. 24).

Otras zonas con un alto dinamismo geomorfológico se componen de una alta diversidad de bancos de sedimentos, cuya posición en el estuario o laguna, la altura del banco, la velocidad de las corrientes a la que está expuesta, la edad del banco y otros factores afectan el desarrollo y tipo de manglar. Esta variedad de ambientes es especialmente evidente en cuencas hidrográficas extensas, bajo climas lluviosos. En esas áreas, los manglares más desarrollados están ubicados hacia la parte alta del estero, donde sustratos más consolidados y antiguos han permitido este desarrollo.

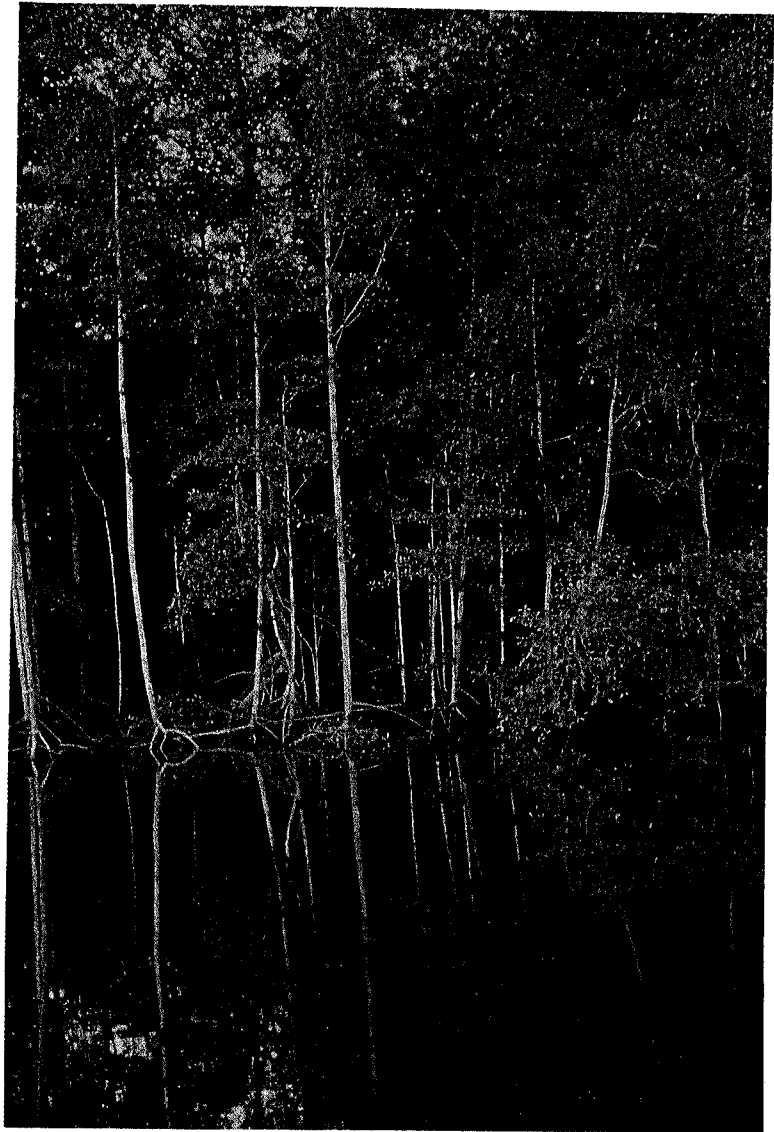


Fig. 24. *Muestra de bancos de sedimentos colonizados por Rhizophora racemosa en el borde externo de un manglar.*

En manglares asociados a barras arenosas, la ruptura de la barra puede, además, ocasionar severa erosión en el frente. Muchos de los rodales son, por lo tanto, relativamente recientes, crecen en suelos más salinos o sobre sustratos no consolidados, sujetos a erosión. Estos bosques muestran, consecuentemente, un desarrollo estructural menor al observado en las partes medias y altas del estero, donde los ambientes geomorfológicos son más estables y las salinidades son menores.

Para efectos comparativos, un rodal de *Rhizophora sp.* en el margen externo del manglar de Barranca, Costa Rica muestra áreas basales de escasos 4 m²/ha. y el dosel alturas

de 9 m. (Pool, et al, 1977). Un bosque de *Rhizophora racemosa*, localizado en la parte alta del canal en el manglar de Tivives, mostró alturas cercanas a los 30 m. y tallas máximas de 56 cm. de dap. (Jiménez, 1988b). El área basal en este rodal es de 17,4 m²/ha., con una densidad de 2.024 plantas/ha. de las cuales 619 árboles tenían más de 5 cm. de dap.

En sitios de clima lluvioso, los desarrollos estructurales de la zona externa, especialmente en las partes altas de los canales, pueden ser impresionantes. Para un sitio en Darién, la biomasa en un bosque de *Rhizophora racemosa* alcanzó valores totales de 572 toneladas por hectárea, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 9

Biomasa de los diferentes componentes de un bosque de *Rhizophora racemosa*, en una zona externa del Darién, Panamá (Golley, et al, 1965)

Componente	Biomasa t/ha.
Raíces fúlcreas	116,00
Hojas	3,50
Tallos	159,30
Frutas y Flores	0,02
Raíces Subterráneas	190,00
Total en Planta	469,00
Hojarasca	102,00
Total Bosque	571,00

La dinámica de bosques de manglar en la zona externa es poco conocida para el caso de los manglares centroamericanos. En el caso del bosque de *R. racemosa*, en Tivives, se han reportado incrementos diamétricos máximos reducidos (0,2 cm/año) e incrementos totales de área basal de 0,22 m²/ha¹.año-1, también son moderados. Las tasas de mortalidad en este rodal son muy bajas, lo que sugiere que este tipo de ambiente (borde externo en las partes altas de los canales), es relativamente estable.

En la fenología reproductiva para el mismo sitio, (Jiménez, 1988a) muestra una floración concentrada entre enero y marzo (Fig. 25). La floración es poco sincronizada y algunos pocos individuos se mantienen en floración hasta julio. A diferencia de la zona interna, en sitios ubicados en la zona externa se dispone de un abundante suministro de agua,

proveída por las mareas. Aunque la floración se concentra en las épocas del año donde la cantidad de horas-sol son mayores, la ausencia de limitaciones hídricas quizá sea responsable de la mayor asincronía reproductiva observada en especies que crecen en la zona externa.

Rhizophora racemosa

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Fig. 25. Fenología reproductiva de la especie *Rhizophora racemosa*. Botones florales aparecen en diciembre y enero. La floración de enero a marzo es seguida por un período durante el cual los propágulos, se desarrollan hasta alcanzar la fase de caída de propágulos que se extiende desde finales de agosto hasta noviembre.

Cerca del 60% de los árboles mayores de 15 cm. dap. producen flores durante la estación seca. Un gran porcentaje de las flores en una inflorescencia son abortadas. La producción de frutos toma alrededor de 14-18 semanas, posteriormente se requieren otras 14-18 semanas para que el hipocótilo se desarrolle y conforme el propágulo maduro. La producción de propágulos es altamente variable, de un árbol a otro oscila entre 0-375 propágulos/árbol. En dicho sitio, el establecimiento promedio de estos propágulos es de: 3,7 propágulos x m² x año⁻¹. Como en otro tipo de bosques, las oscilaciones anuales en el tamaño de la cosecha se reflejan en fluctuaciones anuales en las tasas de establecimiento, que varían entre: 0,9 propágulos x m² x año⁻¹ y 5 propágulos x m² x año⁻¹.

A pesar de encontrarse en una zona externa, la mortalidad de las plántulas en este tipo de bosques muestra pequeñas estacionalidades. En términos porcentuales, entre el 8-13% de las plántulas en el suelo del bosque mueren durante la estación seca. Las cohortes de plántulas muestran curvas de sobrevivencia bastante regulares que permiten calcular que el lapso de tiempo necesario para que la mitad de la cohorte muera es de aproximadamente 38 meses.

Variaciones en el establecimiento y mortalidad de plántulas, producen cambios en su densidad. Entre 3-7 plántulas/m² dependen del año y estación climática en que se realice el estudio. Estas plántulas muestran un crecimiento promedio en altura de 1,9 cm/mes durante el primer año, para reducirse posteriormente a incrementos entre 0,1-0,5 cm/mes.

Aun cuando *R. racemosa* es el elemento dominante en la mayor parte de las zonas externas, también, en el Pacífico Centroamericano se distribuyen otras especies en estas zonas como respuesta a las características geomorfológicas y a los patrones de inundación. A lo largo de los canales (en las áreas convexas de los meandros), se encuentran depósitos sedimentarios recientes. Estos depósitos son colonizados por *R. mangle*, en las partes bajas del estero donde se observa un estrato bajo de *R. mangle*, seguido de un estrato alto compuesto por *R. racemosa* (Fig. 26). *R. racemosa* coloniza los bancos de la parte convexa de los meandros y en las partes altas del canal o en sitios influenciados por bajas salinidades. La colonización de esta especie se da únicamente en la parte alta del banco, cerca del límite medio de las mareas altas.



Fig. 26. Distribución de las dos especies de *Rhizophora* en el borde externo. *R. mangle* coloniza los bancos de sedimentos junto a los canales, mientras que *R. racemosa* se restringe a las secciones más consolidadas del margen.

El desarrollo estructural de ambas especies en estos bancos es reducido. Los rodales raramente sobrepasan los 5 m. de altura. En los márgenes de los canales, es posible encontrar otro tipo de bancos los cuales están desprovistos de vegetación. En estos sitios las corrientes mareales son tan fuertes que el establecimiento de propágulos es poco probable. La textura limo arenosa de estos bancos es una indicación de la alta energía de estos

ambientes. *P. rhizophorae* se encuentra en aquellas áreas cercanas a la boca del estuario o al cauce medio de los esteros, ocupando las partes internas de las zonas entre canales. En las partes medias de los esteros, se pueden observar rodales a las orillas de los canales.

Los rodales de *P. rhizophorae* son generalmente de un reducido desarrollo estructural, aun cuando individuos o pequeños rodales pueden alcanzar dimensiones importantes, la mayor parte de los rodales de esta especie encontrados en la zona externa del manglar son de una estructura mediana. Las áreas basales de cuatro sitios dominados por esta especie en la costa pacífica de Costa Rica (Jiménez, Datos No Publicados), variaron entre 18-26 m²/ha. Estas áreas basales son resultado de la presencia de pequeños individuos en altas densidades (entre 2.700-6.500 árboles/ha.) que resultan en diámetros medios de rodal¹ entre 7-10 cm. La fenología reproductiva de esta especie ha sido poco estudiada. La floración, como en gran parte de las especies de manglar, se inicia en diciembre y se extiende hasta mayo (Fig. 27).

Pelliciera rhizophorae

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Fig. 27. Fenología reproductiva de *Pelliciera rhizophorae*. Flores aparecen de diciembre a mayo. Los frutos inmaduros se desarrollan de febrero a julio y se pueden encontrar frutos maduros de mayo a diciembre.

Sin embargo, es probable encontrar siempre algún individuo aislado produciendo flores dentro de la zona externa del manglar. Los picos de floración se encuentran generalmente en febrero o marzo.

Después de un período de maduración de 6-7 meses, el fruto se encuentra listo para desprenderse. Siendo un fruto cripto-vivíparo, los cotiledones encierran una plúmula bastante desarrollada. Es posible observar frutos desde mayo a diciembre con un pico evidente de frutificación alrededor de setiembre-octubre. Los árboles de tallas intermedias (10-15 cm. de dap.) son los que contribuyen con el mayor aporte de frutos al bosque (entre 4-15

1. El diámetro del tallo con el área basal promedio.

frutos/árbol). Las clases mayores, aunque pueden producir más frutos por árbol (alrededor de 25 frutos/árbol), poseen menos individuos en el bosque por lo que su contribución total es menor.

A pesar del pequeño número de frutos producidos por árbol, el total de frutos producidos en estos bosques (5.700 - 30.000 frutos x ha⁻¹ x año⁻¹) es relativamente alto debido a las altas densidades de árboles en estos bosques.

El porcentaje de los frutos que llega a establecerse en un sitio es altamente variable (del 8-55%) dependiendo de los niveles de inundación durante la época de frutificación y de la topografía de cada sitio. Anualmente, como resultado de esta variación entre 0,16-1,5 plántulas/m² se establecen en este tipo de bosque.

La curva de sobrevivencia de varias cohortes de estas plántulas es muy estable, lo cual permite calcular que el lapso de tiempo requerido para que la mitad de la cohorte se muera (vida media) varía de un sitio al otro, entre 10-45 meses. La densidad de plántulas varía, consecuentemente, de un sitio a otro y de una época del año a otra entre 0,3-5 plántulas/m².

El crecimiento de las cohortes de plántulas de esta especie han sido estudiados en manglares del Pacífico de Panamá y Costa Rica (Rabinowitz, 1978; Jiménez, Datos No Publicados). Mientras en los rodales de Costa Rica se han observado incrementos de 0,6-1,1 cm/año; en Panamá, se han reportado incrementos en altura de 2,0-1,3 cm/año.

El componente faunístico

La estructura y dinámica de poblaciones faunísticas asociadas a manglares del Pacífico centroamericano, han recibido muy poca atención. Generalmente, los aspectos taxonómicos han ocupado la mayor atención de los análisis faunísticos.

Los aspectos estructurales

Los estudios estructurales en comunidades faunísticas han sido limitados a algunos pocos análisis de poblaciones de interés comercial. La mayoría de estos estudios son análisis puntuales de algunos parámetros estructurales y no han contemplado adecuadamente las variaciones que sobre la estructura se dan de un sitio a otro, o a través del tiempo. Empero, debido a la influencia del ambiente estuarino y el clima predominantemente estacional de la costa Pacífica Centroamericana, es de esperar que las comunidades faunísticas muestren variaciones notables en la densidad de las especies, de un sitio a otro dentro del ecosistema y de una época del año a otra. El cambiante ambiente del ecosistema de manglar debe promover la dominancia de unas pocas especies capaces de adaptarse mejor a las fluctuaciones en el ambiente físico.

Los escasos estudios disponibles parecen apoyar estas asunciones. Variaciones considerables en la abundancia de las diferentes especies faunísticas se dan dentro de un mismo sitio. En el caso de moluscos, se han observado variaciones de 42,6 ind/m² a 1,4 indiv/m² en la almeja *Prothothaca asperrima*, a lo largo del gradiente de inundación mareal (Palacios, et al, 1986). Similares resultados se han visto en la piangua (concha *Anadara tuberculosa*), cuyas densidades varían de 15,6 indiv/m² a 3,07 indiv/m² en pocos metros a lo largo del gradiente. Los fuertes gradientes encontrados en las orillas de los canales y a lo largo de los canales principales, producen variaciones sustanciales en las condiciones de sustrato y agua que influyen la densidad de las poblaciones.

A nivel de área de manglar, variaciones importantes en la distribución de especies se observan también. Algunas especies de moluscos están restringidas a la parte interna de los manglares (ej. *Theodoxus luteofasciatus*, *Melampus carolineaus*) mientras otras se ubican en la parte externa del manglar (ej. *Grandiarca grandis*, *Anadara tuberculosa*). La distribución de algunas especies en el manglar, también varían de acuerdo con patrones diurnos y estacionales en el movimiento de los individuos. En moluscos y cangrejos arbóreos, tales como *Cerithidea pulchra* o *Aratus pisonii*, los individuos se desplazan entre el sustrato y los árboles siguiendo ritmos mareales, niveles de depredación o variaciones en el microclima del sitio.

Otras especies utilizan hojas y desechos flotantes en los canales del manglar para protegerse mientras se desplazan por los canales. Generalmente, estos organismos son más abundantes en la marea entrante que en la marea saliente, por lo que se supone que es un mecanismo para colonizar los esteros. Cangrejos, camarones y peces son los grupos más frecuentemente asociados al material flotante (Cuadro 10).

Cuadro 10
Organismos asociados a material flotante en los canales de los manglares centroamericanos. El estado de desarrollo de los organismos es indicado (Basado en información de Wehrtmann y Dittel, 1990; y, Szelistowski, 1990)

Grupo Taxonómico	Estado Desarrollo	Grupo Taxonómico	Estado Desarrollo
Camarones			
<i>Penaeidae</i>			
<i>Penaeus californiensis</i>	juvenil	<i>Sphoeroides</i> spp. (Tetraodontidae)	Juvenil
<i>Penaeus occidentalis</i>	juvenil	<i>Oligoplites saurus</i> (Carangidae)	Juvenil
<i>Penaeus stylirostris</i>	juvenil	<i>Sphoeroides annulatus</i> (Tetraodontidae)	Juvenil
<i>Penaeus vannamei</i>	juvenil		
<i>Penaeus</i> sp.	mysis		
Atyidae			
<i>Atya</i> sp.	juvenil	Peces asociados no comunes	
<i>Palaemonidae</i>			
<i>Macrobrachium</i> sp.	juvenil	<i>Syngnathus auliscus</i> (Syngnathidae)	Adulto
<i>Palaemonetes schmitii</i>	zoea I	<i>Trachinotus kennedyi</i> (Carangidae)	Juvenil
<i>Processidae</i>			
<i>Ambidexter panamense</i>	zoea I	<i>Gobiesox milleri</i> (Gobiesocidae)	Juvenil
Cangrejos			
<i>Ocypodidae</i>			
<i>Uca</i> sp.	megalopa	<i>Oxyzygonectes dovii</i> (Cyprinodontidae)	Juvenil
<i>Grapsidae</i>			
<i>Grapsus</i> sp.	juvenil	<i>Mugil curema</i> (Mugilidae)	Juvenil
Portunidae	juvenil	<i>Lutjanus</i> sp. (Lutjanidae)	Juvenil
<i>Callinectes</i> sp.	juvenil	<i>Erotelis armiger</i> (Eleotridae)	Juvenil
<i>Xanthidae</i>			
Sin identificar	juvenil	<i>Fodiator acutus</i> (Exocoetidae)	Juvenil
<i>Pinnotheridae</i>			
<i>Pinnixia</i> sp.	Zoea IV	<i>Tylosaurus acus</i> (Belonidae)	Juvenil
<i>Pinnotheres</i> sp.	Juvenil-Megalopa	<i>Trachinotus rhodopus</i> (Carangidae)	Juvenil
<i>Callinectes</i> spp. (Portunidae)	juvenil	<i>Hyporhamphus</i> sp. (Hemiramphidae)	Larva
Peces frecuentes			
<i>Oligoplites altus</i> (Carangidae)			
<i>Strongylura scapularis</i> (Belonidae)	Juvenil, Larva	Peces asociados temporales	
		<i>Pomadasys macracanthus</i> (Haemulidae)	Juvenil, Larva
		<i>Tomicodon abuelorum</i> (Gobiesocidae)	Larva, Juvenil

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...Viene de la página anterior

Grupo Taxonómico	Estado Desarrollo	Grupo Taxonómico	Estado Desarrollo
Peces colectados accidentalmente			
<i>Poeciliopsis turrubarensis</i> (Poeciliidae)	Adulto, Juvenil	<i>Eucinostomus currani</i> (Gerreidae)	Juvenil
<i>Eucinostomus</i> sp. (Gerreidae)	Juvenil	<i>Dormitator latifrons</i> (Eleotridae)	Juvenil
<i>Gobionellus sagitulla</i> (Gobiidae)	Juvenil, Adulto	<i>Anchoa starksi</i> (Engraulididae)	Juvenil
<i>Evorthodus minutus</i> (Gobiidae)	Juvenil	<i>Anchovia macrolepidota</i> (Engraulididae)	Juvenil
<i>Melaniris guatemalensis</i> (Atherinidae)	Juvenil		

Una de las características de los ambientes estuarinos es la dominancia dentro de un mismo sitio, de una o pocas especies. Este patrón parece existir en la fauna de los manglares centroamericanos. En cangrejos de manglar, se han encontrado diferencias importantes en la densidad de las especies dentro de un sitio (Cuadro 11). Algunas especies parecen adaptarse mejor a las condiciones del sustrato, los ritmos mareales, la depredación y el microclima del sitio, o son mejores competidoras con las otras especies, por lo que su abundancia es mayor.

Cuadro 11
Densidad de diversos organismos dentro de un manglar de El Salvador ¹

Especie	Densidad Promedio (Indiv./m ²)
<i>Ucides occidentalis</i>	2,68
<i>Cardisoma crassum</i>	0,94
<i>Uca princeps</i>	0,27
<i>Goniopsis pulchra</i>	0,80
<i>Uca</i> sp.	3,98
<i>Petrochirus</i> sp.	0,04
<i>Petrochirus californiensis</i>	0,04
<i>Emerita rathbunae</i>	0,02
<i>Leucosilia jurinei</i>	0,07
<i>Callinectes arcuatus</i>	0,01

1. Aquino, 1982.

En poblaciones ícticas, los patrones de dominancia son también similares. Más del 50% de las larvas y al menos el 30% de los huevos de ictioplancton colectados en arrastres superficiales en el manglar de Punta Morales, Costa Rica, fueron anchoas, un grupo planctívoro (Szelistowsky, 1990).

La dominancia de unas pocas especies no implica, sin embargo, un bajo número de especies en el sitio. En el caso de las poblaciones ícticas de Punta Morales, el número total de especies encontradas fue alto (Cuadro 12).

La estructura de las poblaciones no sólo está determinada por las características ambientales y la tolerancia relativa de las especies a soportar cambios ambientales. Aspectos biogeográficos y aspectos funcionales del ecosistema en estudio influyen notablemente. Los manglares del Pacífico Centroamericano, ubicados en la provincia Panámica, comparten una gran afinidad en la composición de las especies y su historia biogeográfica. Las diferencias más notables en la composición faunística se dan en los extremos de la provincia donde influyen las provincias biogeográficas adyacentes.

Algunas áreas en el Golfo de Panamá se distinguen, también, por una mayor ocurrencia de poblaciones afines a ambientes coralinos o de pastos marinos. Debido a esta afinidad biogeográfica, la estructura de las poblaciones faunísticas aspectos varían de acuerdo con los cambios en los aspectos funcionales y ambientales de cada área de manglar.

En el caso del manglar de Punta Morales (Szelistowski, 1990) asocia la estructura de la comunidad íctica a tres factores principales:

primero, la ausencia de arrecifes de coral y extensos pastizales marinos en la costa pacífica de Centroamérica producen marcadas diferencias en la estructura íctica entre manglares del Caribe y el Pacífico centroamericano. El fuerte asocio de los manglares del Pacífico centroamericano con ambientes estuarinos hace que grupos tradicionalmente estuarinos, tales como áridos, siánidos, gérridos y mugílidos, dominen estos manglares;

segundo, la ruta energética dominante en el sistema. En el sitio de estudio de Szelistowski, las algas bénticas y el plancton, representan las principales fuentes de alimento para la población íctica. La estructura de la comunidad íctica está consecuentemente basada en la existencia de especies planctívoras y herbívoras; y,

tercero, la estructura física del ambiente. En el caso de Punta Morales, las fluctuaciones en salinidad son moderadas en comparación con otros ambientes de manglar, lo que podría estar excluyendo a especies asociadas a ambientes más salobres o de agua dulce (ej. cíclidos). Las fuertes corrientes mareales de naturaleza bi-direccional que dominan el sitio también podrían estar limitando la ocurrencia de peces asociados a raíces de mangle.

Los aspectos funcionales

Las funciones que los diferentes componentes faunísticos realizan en cada sitio son muy variadas. Las interacciones entre organismos, como en cualquier otro ecosistema, son complejas y diversas por lo que sólo algunos ejemplos se discutirán aquí.

Muchas de las especies de cangrejos juegan un papel importante en la ruta que sigue la hojarasca producida por los árboles. En un estudio hecho en Barra de Santiago, Aquino (1982) observó *Ucides occidentalis* activamente capturando hojas e introduciéndolas en las madrigueras. Este comportamiento representa un escape de material de la ruta hojarasca-detritus, el cual no llega a la zona estuarina y canales.

En otras áreas del mundo, los cangrejos parecen influenciar la zonación de la especies vegetales a través de la predación que estos realizan sobre los propágulos recién establecidos (Smith, 1987). Una predación selectiva de propágulos puede determinar que una especie arbórea no se encuentre en un sitio dado del manglar.

La fauna asociada a raíces de manglar puede afectar el crecimiento y la productividad de las raíces de *Rhizophora* sp. En un estudio realizado en los manglares de Costa Rica, Perry (1988) encontró que aquellas raíces donde se excluía la presencia de isópodos crecían un 50% más rápido que en aquellas donde los isópodos se les permitía establecerse. La presencia de isópodos también resultó en una reducción del 61% de la productividad neta de las raíces.

Una de las funciones más ampliamente comentadas de los manglares, y la que ha servido de argumento para su protección, es su papel en el mantenimiento de las pesquerías costeras. Esta función fue ampliamente discutida por investigadores de otras áreas geográficas. Por ejemplo, Heald y Odum (1970) argumentaban que la existencia de un suministro abundante de hojas y otro material vegetal proveía la base para una compleja red alimentaria, basada en el detritus producido a partir de ese material vegetal. Estos autores relacionaron datos de elevadas tasas de productividad de manglares en la Península de Florida con análisis de hábitos alimentarios. Los análisis sugerían que el material vegetal al entrar al agua y suelo del manglar era rápidamente descompuesto por bacterias, protozoarios y otros microorganismos (Fig. 28).

En el proceso de desintegración de este material vegetal, la lignina y celulosa de este material iba siendo sustituido por una rica colonia de microorganismos que representaban un aumento rápido de la proteína animal, asociada con el material vegetal. Esta unidad de material vegetal en descomposición y los microorganismos asociados a él se conoce como detritus. Los análisis de contenidos estomacales de los organismos mostraban que el detritus vegetal era usado ampliamente por muchos componentes de la red alimentaria, de los cuales dependían un gran número de organismos, muchos de ellos de importancia comercial. Este argumento fue ampliamente generalizado y, muchos de los argumentos para la promulgación de la legislación en la región centroamericana se basó en este concepto.



Fig. 28. La hojarasca del manglar, una vez en el suelo, es rápidamente colonizada por una gran cantidad de microorganismos que la descomponen y aumentan su valor nutritivo al transformar la celulosa vegetal en proteína animal.

La otra función estrechamente ligada a la alimenticia era la de protección. Según varios investigadores, los manglares proveen protección para peces y crustáceos gracias a su sistema de raíces aéreas que reducen la depredación y aumentan el sustrato sobre el cual se asientan organismos que sirven de alimento.

Debido a esta doble función de alimentación y protección, los manglares son considerados como criaderos de las etapas juveniles de peces y crustáceos de importancia comercial. D'Croz y Kwiecinski (1980) señalan que en los manglares del Pacífico de Panamá seis especies de camarones peneidos pasan sus estadíos juveniles asociados a estas áreas (Cuadro 12). Las especies *Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris*, *P. vannamei*, son las más abundantes. Estas especies desovan en aguas profundas de la zona costera luego llegan a las zonas bordeadas con manglares en forma de postlarvas (aprox. 12 mm. de longitud) y pasan en estas zonas por espacio de 4-5 meses, para luego volver a las zonas marinas más profundas cuando han alcanzado tamaños cercanos a los 45 mm. de longitud.

Cuadro 12
Especies de camarones que pasan sus estadíos juveniles asociados a los manglares del Pacífico de Panamá (D' Croz y Kwiecinski, 1980)

Nombre científico	Nombre común	Profundidad Captura (Brazas)
<i>Penaeus occidentalis</i>	Camarón Blanco	34-45
<i>Penaeus stylirostris</i>	Camarón Blanco	2-2,5
<i>Penaeus vannamei</i>	Camarón Blanco	2-2,5
<i>Penaeus brevirostris</i>	Camarón Rojo	25
<i>Trachypenaeus byrdi</i>	Carabalí	Aguas someras
<i>Trachypenaeus faoea</i>	Carabalí	Aguas someras

Un gran número de especies ícticas han sido encontradas en manglares del Pacífico Centroamericano; un alto porcentaje de ellas presentes en estadíos larvales. Si observamos el Cuadro 15, se nota que en la lista de 128 especies de peces encontradas en Punta Morales, un gran número se hallaron en estadíos larvales o juveniles.

Dichas observaciones fortalecen el argumento que muchos estadíos larvales y juveniles de especies de interés comercial se encuentran en los manglares. Las razones por las cuales se encuentran o los mecanismos funcionales dentro del sistema que promueven su ocurrencia, son menos claros.

La asunción de que la hojarasca formaba la base de la cadena alimenticia promovió, lógicamente, un gran número de estudios que cuantificaban la caída de hojarasca en varios sitios del mundo. En la zona del Pacífico Centroamericano este tipo de estudios ha sido muy limitado y aunque algunas mediciones se han realizado, los resultados han tenido poca difusión.

Es de suponer, que como en otras regiones del mundo, la producción de hojarasca en los manglares centroamericanos dependerá, en gran medida, de la estructura del bosque. Aquellas masas boscosas muy desarrolladas, localizadas en la zona externa y bajo climas lluviosos producirán una mayor cantidad de hojarasca.

Bosques localizados en bordes internos no sujetos a escorrentía es probable que muestren producciones menores de hojarasca. Algunos de los estudios en la región corroboran esas suposiciones.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

En un estudio sobre caída de hojarasca se encontró que dentro de una misma área, sitios cercanos con diferentes características estructurales, mostraron diferencias significativas en la producción de hojarasca. Ver el siguiente cuadro.

Cuadro 13
Pesos Totales (gr/m²) de los diferentes componentes de la hojarasca encontrados en un manglar del Estero Morales, Golfo de Nicoya (Díaz, 1993). La parcela de árboles bajos (x = 4 m de altura). La parcela de árboles altos (18,5 m. de altura).

Tipo de material	Parcela baja	Parcela Alta
Hojas	6.486,00	890,90
Estipulas	69,10	165,10
Flores	80,20	14,14
Propágulos	16,54	32,44
Ramas	75,40	112,72
Corteza	2,46	3,54
Misceláneos	8,52	20,32
Peso Total	900,80	1.238,40

En aquellos sitios de la región centroamericana, de clima estacional seco y con ausencia de escorrentía, es de esperar bajas producciones de hojarasca. En el caso del manglar de Punta Morales, Díaz (1993) estimó que la caída de hojarasca totalizaba apenas 1,1 Kg x m² x año⁻¹. La producción y caída de la hojarasca en este sitio estuvo fuertemente asociada a la precipitación lluviosa, de forma que en la época seca poca hojas se producían o caían al suelo del manglar.

Los estudios sobre producción de hojarasca fueron en aumento al producirse correlaciones entre la cobertura de manglares y la captura de pesca para esta zona. Aunque este tipo de correlaciones no son prueba de una relación de causa-efecto, muchos investigadores la utilizaron para reforzar el concepto de que la hojarasca es de suma importancia.

Esos estudios se han centrado especialmente en poblaciones de camarones peneidos (Turner, 1977). El rendimiento máximo sostenible (RMS) de camarones ha sido relacionado (Pauly e Ingles, 1986), directamente con la cobertura de manglares en la zona litoral basado en la función:

$$\log_{10} (\text{RMS}) = 2,41 + 0,4875 \times \log_{10} (\text{int. veg.}) - 0,0212 \times \text{grados de lat.}$$

Según las estimaciones de Pauly e Ingles (1986), cada hectárea de manglar es responsable de la producción anual de 150 kg. de camarones peneidos en la costa pacífica de Nicaragua, 99 kg. en la de Costa Rica, 185 kg. en Guatemala y 88,6 kg. en El Salvador.

Este tipo de argumentaciones ha estimulado medidas protectivas, al ser consideradas un claro indicio de que grandes pérdidas de cobertura podrían producir reducciones sustanciales en la captura de camarones en la zona costera.

A pesar de estos estudios, varios investigadores han venido cuestionando la alegada dependencia de las poblaciones faunística en el detritus, generado por los manglares. Redes alimenticias basadas en fitoplancton, algas bénticas y pastos marinos han sido propuestas como alternativas a la visión tradicional. En un detallado estudio de la ecología de la ictiofauna del Estero de Punta Morales, Szelistowski (1990), utilizando análisis de radioisótopos ^{13}C y ^{15}N determinó el origen del material encontrado en los estómagos de las especies analizadas. Con base en este análisis, se clasificó a los peces en seis categorías tróficas (planctívoros, alimentadores de microalgas, detritívoros, carnívoros pelágicos, carnívoros bénticos y otros carnívoros) (Cuadro 14). En términos de hábitos alimenticios, los peces carnívoros dominan el sitio, seguidos por peces zooplanctívoros. Los herbívoros, aunque reducidos en número de especies, son importantes debido al gran número de individuos por especie.

Con base en estos resultados, es evidente que la ruta de energía en la comunidad de peces no parece estar asociada al detritus sino estar regulada por dos principales fuentes: **el plancton y las algas bentónicas**. En términos de estructura trófica, la misma comunidad muestra un marcado dominio de las especies de carnívoras, seguidos de zooplanctívoros.

Cuadro 14
Número de especies por grupos tróficos encontrados en el manglar de Punta Morales. Note el elevado porcentaje en estadíos tempranos del ciclo de vida (Szelistowsky, 1990)

Categoría Trófica	Nº Total de Especies	Nº de Especies Abundantes	Nº de Especies Comunes	% de Estadíos Tempranos
Carnívoros	97	11	41	73,2
Zooplanctívoros	28	9	5	82,1
Detritívoros	11	3	4	81,8
Herbívoros	10	4	4	80,0
Desconocido	4	0	2	50,0
Fitoplanctívoros	2	1	0	100,0
Totales	152	28	56	69,7

Dentro del sistema, el dominio de especies carnívoras también provoca dudas sobre la relativa protección que estos ambientes proveen a los grupos ícticos. Altos niveles de predación podrían mantener muchas de las poblaciones ícticas en bajos niveles de población.

Es muy probable que las grandes variaciones que se han observado en las características estructurales y funcionales de estos manglares, también se den en relación con la estructura y funcionamiento de las redes alimentarias de una área a otra.

En algunos sitios, una ruta energética puede ser dominante mientras que en otros sitios domina una ruta diferente. Si en algunas áreas las poblaciones ícticas no dependen directamente del detritus del manglar, no implica necesariamente una baja importancia del manglar dentro de la ecología de la zona. La gran cantidad de material vegetal producido por los manglares genera una gran cantidad de material soluble, que puede ser utilizado por las poblaciones fitoplanctónicas para mantener grandes poblaciones de peces en forma indirecta. Este tipo de resultados destacan la necesidad de promover más estudios que clarifiquen los aspectos funcionales de estos ecosistemas costeros.

Una clara conclusión parece desprenderse de este análisis y es que los manglares son muy variables en sus atributos estructurales y funcionales, por lo que deben de manejarse con cuidado las generalizaciones relacionadas con estos aspectos.

En el Cuadro 15, las estimaciones de la abundancia están basadas en la captura con equipo, observaciones bajo el agua y sobre ella. La etapa del ciclo de vida están listados según la abundancia relativa observada. Cuando no se encontraron referencias sobre la dieta de especies particulares, se usaron las de las especies relacionadas.

Cuadro 15

Lista de peces reportada por Szelistowski (1990) en Punta Morales, Costa Rica

(AR: Abundancia relativa; ECV: Etapa del ciclo de vida; GT: Grupo trófico)

A: abundante, C: comunes, U: no comunes, ?: abundancia desconocida, Z: zooplantívoro, F: fitoplantívoro, C: carnívoro, D: detritívoro, H: herbívoro, A: adulto, J: juvenil, L: larval, y *: Especie de importancia comercial directa.

Familia y especies	AR	ECV	GT
Albulidae: (zorros)			
<u>Albula vulpes</u> *	U	J	C
<u>Albula nemoptera</u>	C	L	?
Ariidae: (cuminates, bagres)			
<u>Ariopsis seemani</u>	A	J, A	C
<u>Arius dowi</u>	U	J	C
<u>A.platypogon</u>	U	J	C
<u>Bagre pinnimaculatus</u> *	U	J	C
<u>Cathorops steindachneri</u>	C	J	C

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
Atherinidae: (sardinas) <u>Hubbesia gilberti</u>	U	A	Z
<u>Melaniris guatemalensis</u>	A	J, A, L	Z, C
Balistidae: (chanchos) <u>Canthidermis maculatus</u>	U	J	C, Z
Balistidae sp.	U	J	C, Z
Batrachoididae (peces perros) <u>Batrachoides waltersi</u>	C	A, J	C
Belonidae: (agujas) <u>Strongylura scapularis</u> <u>Tylosaurus crocodilus</u>	C U	J, A, L A, J	C, Z C
Blenniidae: (blenidos) <u>Hyposoblennius brevipinnis</u>	U	A	C
Bothidae: (peces hoja) <u>Citharichthyes gilberti</u>	A	J	C
Carangidae: (jureles) <u>Caranx caballus</u> *	C	J	C
<u>C. caninus</u> *	C	J	C
<u>C. marginatus</u>	U	J	C
<u>Gnathanodon speciosus</u>	U	J	Z
<u>Hemicaranx</u> sp.*	U	J	Z
<u>Oligoplites altus</u> *	A	J, L, A	Z, C
<u>O.saurus</u> *	C	J, L	Z, C
<u>Selene oerstedii</u> *	U	J	C
<u>Seriola</u> sp.*	U	J	Z
<u>Trachinotus kennedyi</u> *	C	J, A	C
<u>T. rhodopus</u> *	U	J	C

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
Centropomidae: (robalos)			
<u>Centropomus armata</u> *	U	J	C
<u>C. nigrescens</u> *	C	J	C
<u>C. pectinatus</u> *	C	J	C
<u>C. robalito</u> *	U	J	C
<u>C. unionensis</u> *	C	J	C
Chaetodontidae: (mariposas)			
<u>Chaetodon humeralis</u>	U	A	C
Chanidae:			
<u>Chanos chanos</u> *	C	A	D, H
Clupeidae: (sardinas)			
<u>Ilisha furthii</u>	U	A	Z
<u>Lile stolifera</u>	A	A, J	Z
<u>Neopisthopterus tropicus</u>	U	A	Z
<u>Opisthonema</u> sp.	U	J	F
Cynoglossidae: (lenguados)			
<u>Symphurus chabanaudi</u>	U	J, A	C
Cyprinodontidae: (ojo blanco)			
<u>Oxyzygonectes dovii</u>	C	A, J	C, D, H
Dasyatidae: (rayas)			
<u>Dasyatis</u> sp.*	C	A	C
Diodontidae: (chayotes)			
<u>Diodon hystrix</u>	U	A	C
Eleotridae:			
<u>Dormitator latifrons</u>	U	J, A	D, C
<u>Eleotris picta</u>	U	J	C
<u>Erotelis armiger</u>	C	A, J, L	C
<u>Gobiomorus maculatus</u>	U	J	D

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
Elopidae: (macheta, macabi)			
<u>Elops affinis</u>	U	J	C
Engraulididae: (anchoas)			
<u>Anchoa curta</u>	A	J, A	Z
<u>A. lucida</u>	U	A	Z
<u>A. naso</u>	U	A	Z
<u>A. panamensis</u>	A	J, A	Z
<u>A. starksi</u>	A	J	Z
<u>A. walkeri</u>	C	A, J	Z, C
<u>Anchovia macrolepidota</u>	A	J, A	Z, F
<u>Lycengraulis poeyi</u>	A	A	C
Ephippidae: (catecismos)			
<u>Chaetodipterus zonatus*</u>	U	J	C
Exocoetidae: (voladores)			
<u>Cypselurus</u> sp.	U	J	Z
<u>Fodiator acutus</u>	U	J	Z
Fistulariidae: (trompeta)			
<u>Fistularia corneta</u>	U	A	C
Gerreidae: (mojarras, palomitos)			
<u>Diapterus peruvianus*</u>	A	J, L	Z, C, H
<u>Eucinostomus argenteus</u>	U	J	C, Z
<u>E. currani*</u>	C	J, L, A	Z, C
<u>Gerres cinereus</u>	C	J, A	D, H, C
Gobiesocidae: (chupapiedras)			
<u>Gobiesox milleri</u>	C	A	C
<u>Tomicodon abuelorum</u>	A	A, J, L	C
Gobiidae: (gobis)			
<u>Bathygobius andrei</u>	C	A, J	C
<u>B. ramosus</u>	C	A	C
<u>Evorthodus minutus</u>	C	A, J	H, D
<u>Gobionellus liolepis</u>	U	A	H
<u>G. Microdon</u>	U	A	D

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
<u>G. sagittula</u>	A	A, J, L	H, C, D
<u>Gobiosma etheostoma</u>	C	A, J	C
<u>G. paradoxum</u>	U	A, J	C
<u>Lophogobius cristulatus</u>	U	A	?
<u>Microgobius crocatus</u>	A	A, J, L	Z
<u>M. emblematicus</u>	U	A	?
<u>M. tabogensis</u>	C	A, J, L	?
<u>Parella lucretiae</u>	C	A	C
Grammistidae: (peces jabón)			
<u>Rypticus nigripinnis</u>	C	J	C
Haemulidae: (roncadores)			
<u>Anisotremus dovii</u> *	U	A, J	C
<u>Haemulon scudderi</u> *	C	A	C
<u>Pomadasys branickii</u>	C	A	C
<u>P. leuciscus</u>	C	J, A	C
<u>P. macracanthus</u> *	C	J, L, A	C
Hemiramphidae: (aguja)			
<u>Hyporhamphus snyderi</u>	A	A, J, L	C, H
Kyphosidae:			
<u>Kyphosus elegans</u>	U	J	Z
Lobotidae: (berrugates)			
<u>Lobotes pacificus</u> *	U	J	C
Lujanidae: (pargos)			
<u>Lutjanus aratus</u> *	U	J	C
<u>L. argentiventris</u> *	C	J	C
<u>L. colorado</u> *	A	J, A	C
<u>L. guttatus</u> *	U	J	C
<u>L. novemfasciatus</u> *	C	J, A	C
Microdesmidae:			
Microdesmidae sp.	U	J, L	D

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
Moringuidae: <u>Neoconger vermiformis</u>	?	?	C
Mullidae: (lisas) <u>Mugil curema</u> *	A	J, A	H, D
Mugilidae: <u>Pseudupeneus grandisquamis</u>	U	J	C
Muraenidae: (morenas) <u>Gymnothorax dovii</u> *	U	J	C
Myliobatidae: (gavilanes) <u>Aetobatus narinari</u>	C	A	C
Ophichthidae: (anguilas) <u>Myrophis vafer</u>	C	A	C
<u>Pisodonophis daspilotus</u>	C	A	C
Poeciliidae: (panzonas) <u>Poeciliopsis turruburensis</u>	A	A, J	D
Polynemidae: (bobos) <u>Polydactylus approximans</u> *	C	J	C
Pomacentridae: <u>Abudefduf</u> sp.	U	J, A	C, H
Sciaenidae: (corbinas) <u>Bairdiella armata</u> *	C	A, J	C
<u>B. ensifera</u>	U	A	C
<u>Cynoscion albus</u> *	U	?	C
<u>C. phoxocephalus</u> *	U	J	C
<u>C. squamipinnis</u>	U	J	C
<u>C. stolzmanni</u> *	U	J, A, ?	C
<u>Larimus acclivis</u>	C	A	C
<u>Micropogonias altipinnis</u> *	U	?	C
<u>Menticirrhus nasus</u> *	C	A, J, ?	C

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Familia y especies	AR	ECV	GT
<u>Odontoscion</u> sp.	U	A	C
<u>Ophioscion sciera</u> *	U	A	C
<u>O. typicus</u>	U	A, J, ?	C
<u>Paralonchurus dumerelii</u> *	C	A, ?	C
<u>Stellifer oscitans</u>	U	A	C
<u>S.zestocarus</u>	U	A	C
Scombridae: (macarelas)			
<u>Scomberomorus sciera</u> *	U	J	C
Serranidae: (cabrillas)			
<u>Diplectrum labarum</u>	C	A	C
<u>Epinephelus analgous</u> *	C	J	C
Soleidae: (peces hoja)			
<u>Achirus mazatlanus</u>	C	J, A	C
<u>A. scutum</u>	U	A	C
Syngnathidae: (peces pipa)			
<u>Syngnathus auliscus</u>	C	A, J, L	Z
Synodontidae: (garrobos)			
<u>Synodus scituliceps</u>	C	A, J	C
Tetraodontidae: (timboriles)			
<u>Sphoeroides annulatus</u>	C	J, A	C
Triglidae:			
<u>Prionotus horrens</u>	U	J, A	C

Capítulo III

EL MANEJO DE LOS MANGLARES EN EL PACIFICO DE CENTROAMERICA

Los usos precolombinos

Los manglares del Pacífico Centroamericano han sido utilizados desde los tiempos precolombinos. Evidencias del uso de estos ecosistemas se remontan al período **Policromo Antiguo** (300-850 d.C.). Varios grupos indígenas, muchos de ellos provenientes del centro y sur de México, migraron a través del istmo colonizando rápidamente la zona costera. Entre los años 700-1350 d.C., los **Nicaraos** habitaron el suroeste de Nicaragua y partes del Golfo de Nicoya. Otras secciones del Pacífico Centroamericano eran colonizadas por diferentes grupos de origen **Nahuatl**. También, en esa época, estaban presentes los **Chorotegas** (o mangues) en la costa este del Golfo de Nicoya y los **Cunas**, de origen **Chibcha**, en la mayor parte de la costa de Panamá.

El uso de los manglares por estos grupos indígenas, estaba asociado a la extracción de diferentes productos que eran utilizados para consumo interno o como bienes de intercambio con poblados más grandes, provenientes de lugares cercanos y de otras regiones costeras. Las rutas de comercialización, a lo largo de la costa Pacífica de Centroamérica, eran muy activas y permitían un constante intercambio de productos entre los pobladores costeros, por lo que la distribución inter-regional e intra-regional de los productos era frecuente.

Las comunidades indígenas asociadas a los manglares de la región, nunca alcanzaron gran tamaño y eran más bien pequeñas, aunque con estructuras cacicales muy definidas. Su establecimiento alrededor de áreas de manglar era motivado por la posibilidad de extraer productos tales como la sal, moluscos, peces y crustáceos.

La abundancia de conchas o pianguas (*Anadara tuberculosa* y *Anadara grandis*) en los manglares era un importante atractivo para los pobladores de esta región. Sin embargo, otras especies de manglar como los gastrópodos *Cerithidea valida*, *Melongena melongena* y *Litoraria zebra* también se recolectaban y consumían. La sal se producía en anchas vasijas de barro, fabricadas probablemente en hornos cercanos. El agua de mar era cocida en estas vasijas, con lo cual se lograba concentrar la sal que se había constituido en la base de un importante

comercio con otros poblados. Por ejemplo, la sal producida en la Península de Nicoya era llevada hacia el suroeste de Nicaragua para ser usada en el intercambio comercial (Bonilla y Salgado, 1986).

Cangrejos y peces tenían mucha importancia como complementos proteínicos en esos sitios. Por lo general, la pesca y la recolección de moluscos y crustáceos no se restringía al manglar, por esa razón es común encontrar mezclados los restos de especies de manglar con especies de la zona rocosa entremareas o de la zona sublitoral. La importancia de esta actividad se observa en el número y extensión de los concheros o acumulaciones de conchas encontradas cerca de los antiguos asentamientos.

En ese sentido, son abundantes las evidencias de asentamientos indígenas en zonas adyacentes a los manglares. En los alrededores de Manchón (Guatemala), en Barra Santiago (El Salvador), en Tivives y Térraba (Costa Rica), y en las penínsulas de Azuero (Panamá), se ha recogido mucha información sobre asentamientos precolombinos que utilizaban los manglares (Quintanilla, 1990).

La época actual

Durante tiempos coloniales, el uso del manglar fue relativamente moderado. Con la existencia de bosques más accesibles y con mejores maderas, nuestros primeros colonos miraron a los manglares más bien como un sitio insalubre e inhóspito.

Sin embargo, la explosión demográfica en los países del istmo, especialmente a partir de la década de los cuarenta, repercutió negativamente sobre la conservación de los recursos naturales. El agotamiento de la frontera agrícola ha tenido una mayor intensidad en la costa del Pacífico Centroamericano, donde tradicionalmente se encontraba la mayor densidad poblacional. Los manglares no fueron la excepción al impacto del aumento demográfico. Rápidamente, los recursos del manglar se vieron afectados por las actividades sustitutivas o la extracción directa de recursos.

Los usos sustitutivos

Las actividades sustitutivas más importantes durante las últimas décadas han involucrado la expansión de las áreas agropecuarias a expensas del manglar. Este proceso sustitutivo tiene bases históricas. Las áreas planas de la planicie costera, generalmente suelos sedimentarios de alta productividad, han sido intensamente usadas para la agricultura y la ganadería. Estas áreas adyacentes a los bordes internos del manglar, se prestan para cultivos mecanizados o para la ganadería, que en nuestros países tiene un carácter extensivo. La demanda por más tierra se ha visto cubierta, en muchos sitios, a expensas de los manglares adyacentes. Consecuentemente, los manglares han sido drenados y utilizados para la siembra de arroz, pasto para ganado, salineras y, más recientemente, para la construcción de estanques de camarón (Fig. 29).

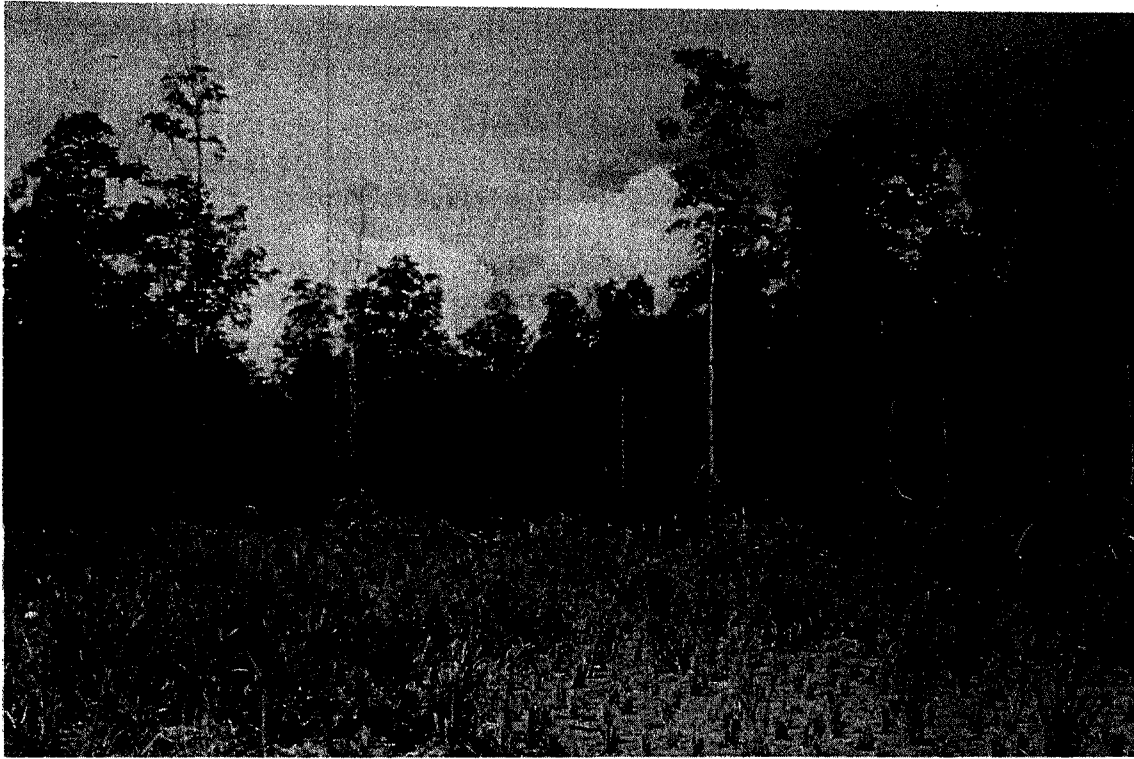


Fig. 29. La sustitución de manglares por cultivos de arroz u otro tipo de actividad se observa en el borde interno de muchas áreas de manglar.

Algunos de los cultivos extensivos más comunes, en las áreas aledañas a los manglares, son: el maíz, el ajonjolí, el arroz, el sorgo, el banano, el pashte, el algodón, la caña y el pasto de corta.

Debido al uso sustitutivo, la reducción en la cobertura de manglares es poco conocida y, en la mayor parte de los casos, la validez histórica de los datos está limitada por problemas de disponibilidad de fotos aéreas, de las diferentes escalas usadas en la fotointerpretación y de la misma calidad de la fotointerpretación. Sin embargo, se cuenta con reportes sobre las pérdidas estimadas de cobertura boscosa para algunas regiones del Pacífico Centroamericano. Según estudios del Instituto Geográfico de Panamá, entre 1952 y 1988, en ese país se han perdido 5.640 has. de manglares (Anguizola, et al, 1990). La mayor parte de esta pérdida se debe a la sustitución de los manglares por cultivos agrícolas (2.560 Has.) y por actividades ganaderas (1.210 Has.). En un estudio realizado en el Golfo de Nicoya (Costa Rica), se determinó que entre 1964 y 1989 se perdieron 632 has. de manglares en esa zona, a raíz de la sustitución de la cobertura boscosa por estanques de camarones y salineras. Además, 350 has. por la expansión de la agricultura y el desarrollo urbano (Jiménez, 1990b).

En el caso de Guatemala, para los años 1965-1984, se perdieron 9.540 has. de manglar en la costa pacífica (Saravia y López, 1990). Rodas (1990) agrega que, entre 1984 y 1988, se perdieron 4.920 has. adicionales.

Un uso sustitutivo importante ha sido la construcción de estanques para el cultivo de camarón. En el Golfo de Fonseca (Honduras) existen cerca de 68 áreas de arrendamiento que ocupan una extensión de más de 20.000 has. (Wainwright, 1989).

En el Golfo de Nicoya (Costa Rica) se estima que, aproximadamente, 2.232 has. adyacentes a los manglares son aptas para la acuicultura de camarones (Kapetsky, et al, 1986).

Por su parte, en El Salvador, se calcula que más de 13.000 has. pueden usarse para ese mismo fin (Yanes, et al, 1990). Estas actividades de acuicultura pueden dividirse en tres tipos de cultivo: **intensivo, semi-intensivo y extensivo.**

Las empresas de **cultivo intensivo** poseen un control total del ciclo de producción, por lo tanto, realizan actividades en la producción de larvas y la alimentación de todos los estadios del ciclo reproductivo. En este tipo de producción, se utilizan altas tasas de bombeo y recambio de agua. Las densidades de siembra en los estanques superan los 200.000 postlarvas por hectárea.

En Centroamérica no existen sistemas de producción totalmente cerrados. El caso más parecido se ha dado en Panamá; y, más recientemente, en los otros países donde todo el proceso es cerrado, con excepción de la captura de reproductores, la cual se realiza en el medio ambiente natural.

El cultivo **semi-intensivo** se caracteriza por el uso de postlarvas de ambientes naturales o adquiridas en viveros comerciales. En los estanques de cría se utiliza una combinación de intercambio de agua y fertilización. Las densidades de siembra son muy variables pero pueden fluctuar entre 40.000-100.000 postlarvas por hectárea. Los estanques individuales pueden variar entre 5 y 10 has. de extensión. Este tipo de operación ha tomado mucho auge en Centroamérica y todos los países de la región poseen proyectos similares en la costa pacífica (Fig. 30).

El **cultivo extensivo** involucra muy baja tecnología y manejo. Los estanques de 1-5 has., reciben poca o ninguna fertilización e intercambio de agua. Las densidades de siembra están entre 10.000-20.000 postlarvas por ha.

Ese tipo de operación es realizado, generalmente, por personas con poco acceso a capital. Por ello, los estanques se construyen removiendo cobertura vegetal en los manglares y utilizando la amplitud mareal para llenarlos durante las mareas altas.

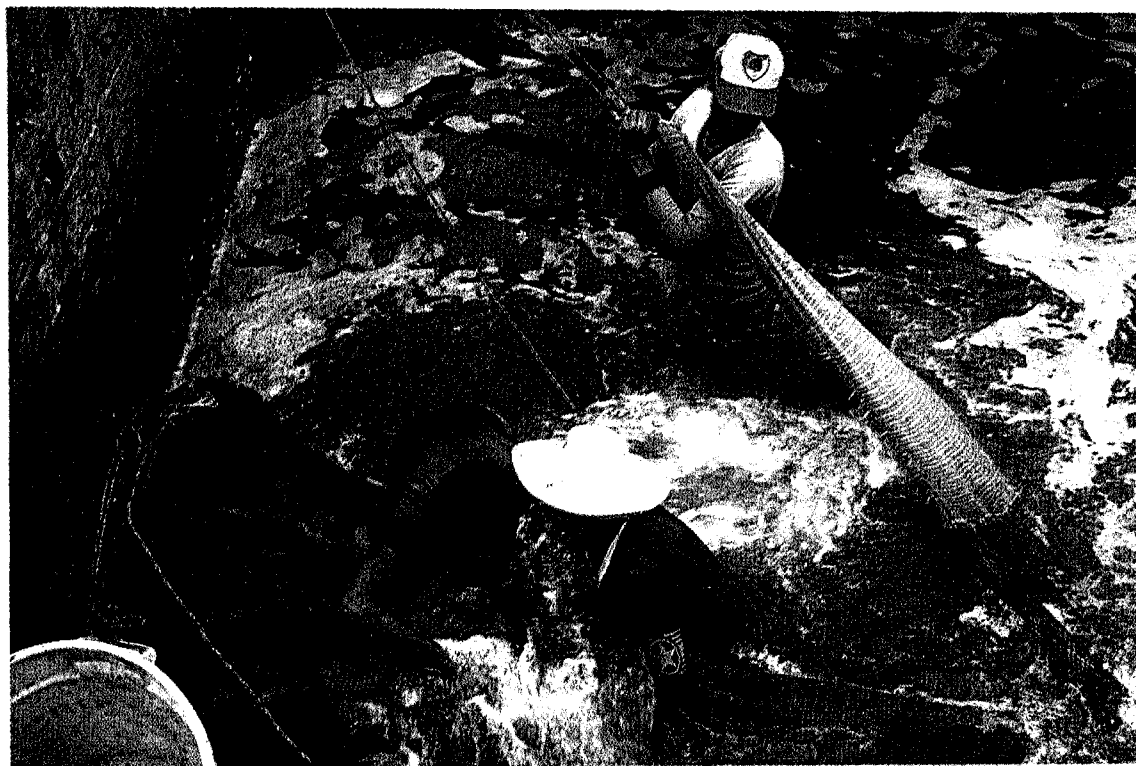


Fig. 30. Actividades de cosecha en un estanque de camarones, en los manglares del Golfo de Fonseca. Mientras la época de cosecha demanda una mayor cantidad de mano de obra, en la mayor parte del año la operación de los estanques se puede hacer con personal mínimo.

Históricamente, la producción de sal se ha realizado asociada a áreas de manglar en climas secos estacionales (Fig. 31).

Las áreas intervenidas para este fin son considerables. En el Golfo de Nicoya, utilizan alrededor de 656 has. para la producción de sal. Para ese fin, la extensión de los estanques fluctúa entre 1-80 has (Kapetsky, 1987). Así, esas zonas se utilizan para satisfacer el consumo de sal en Costa Rica, el cual varía entre dieciséis y diecinueve millones de kilos por año (Fundación Neotrópica, 1988).

En El Salvador, se reportan alrededor de 2.500 has. de salineras (Yanes, 1990). En Honduras, 1.292 has. son utilizadas por unas 130 empresas que producen cada una entre 40 y 480 toneladas por temporada (Wainwright, 1990; Flores y Reiche, 1990).

El otro método utilizado para la producción de sal es por cocimiento. En estas salineras se utilizan hornos rudimentarios de secado de sal que requieren madera como fuente de energía.

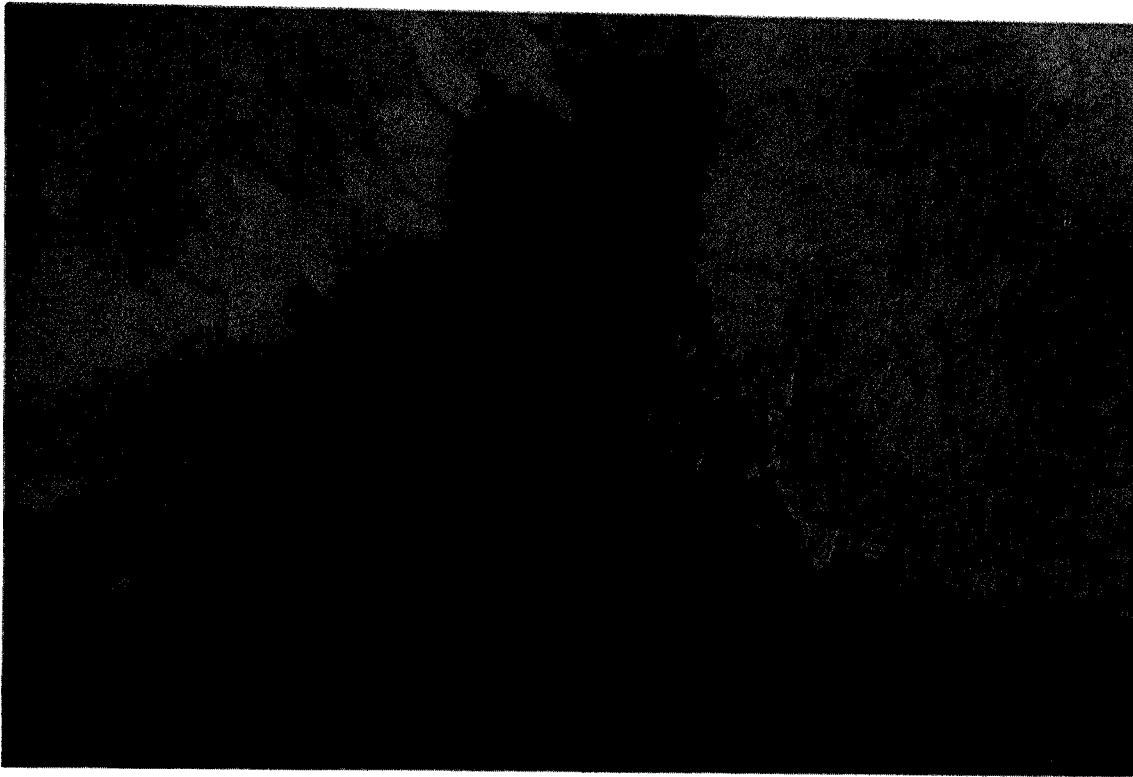


Fig. 31. *Estanques para la producción de sal pueden observarse como cuadros de color oscuro en el borde interno de los manglares de clima seco estacional, en esta fotografía infrarroja en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. En la mayor parte de la planicie costera, los manglares representan la única masa boscosa de considerable extensión en las planicies. Estos proveen refugio a aves y otro tipo de fauna asociada a hábitats boscosos.*

Para la producción de sal se utilizan dos métodos: **la evaporación solar y la cocción.** En la evaporación solar se construyen estanques de variable extensión (promedio = 2 has.) que son, posteriormente, inundados con agua de mar por medio del bombeo. Más común es observar el aprovechamiento de la inundación por mareas. Este último caso, generalmente, implica la tala completa de los árboles y arbustos, así como la nivelación y compactación del terreno para aprovechar sitios inundados naturalmente por las mareas altas. Posteriormente, se construyen estanques en donde se hace circular el agua, separándola por densidad en diferentes estanques, según avanza el proceso de concentración a través de la evaporación solar.

Ordinariamente, se requieren grandes extensiones de terreno para construir los estanques. Estos son llenados cada seis horas por la marea alta, después se cierran las compuertas para retener el agua. La concentración de sales aumenta mediante la actividad solar en los estanques de evaporación. Al alcanzar las sales una concentración del 20%, la

salmuera se pasa a las pilas de concreto, ladrillo o plástico, para su evaporación final y posterior recolección. El empleo de plástico negro, tanto en los estanques de concentración como en los de evaporación final, abarata y acelera el proceso, mejorando además la calidad del producto.

La sal producida por medio de este sistema es de grano muy grueso, por lo tanto es necesario molerla y, si se destinara a consumo humano, iodizarla.

En el sistema de cocción, los pasos iniciales del proceso son similares. La diferencia radica en la parte final del proceso, donde la salmuera es pasada a una pila de metal colocada sobre un horno de leña que acelera el proceso de evaporación final. Con este sistema de producción, se consumen alrededor de 3,5 m³ de leña para producir una tonelada de sal (Flores y Reiche, 1990).

Una variante de este proceso se da en algunas zonas de Guatemala y El Salvador, donde se recoge la sal concentrada de manera natural en la superficie de los playones o albinas, la cual constituye una mezcla de arena y salitre que se traslada a una canoa de madera contigua al horno.

En dicha canoa, se agrega agua salada extraída de un pozo vecino. Así, la canoa con perforaciones en su parte inferior destila únicamente el agua con mayor concentración de salinidad. Luego, se determina si la densidad de la salmuera resultante es la requerida para pasar a una segunda canoa, unida por un pequeño canal de lámina. Esta segunda canoa está construida también de madera y se divide en dos partes, de cada una de ellas se extrae un volumen determinado de salmuera (planada). La primera planada se traslada al horno o caldera construida de lámina resistente, para que la salmuera, luego de ser hervida, cristalice. El producto está listo cuando toma un aspecto granulado.

Finalmente, se traslada por medio de azadones, a una tercera canoa que está ubicada sobre una tarima de madera, para que escurra el exceso de agua. En ese momento el producto podrá ser empacado y trasladado a los centros de venta. La producción diaria aproximada de sal, trabajando durante las 24 horas, es de 6 quintales (264 kg.) por salinera. Cada quintal de sal, así producido, requiere 0,6 metros cúbicos de madera.

Las salineras que utilizan cocción contratan como promedio 7 personas y el margen de ganancia representa el 19% de la venta. Los costos de producción se dividen en 27,2% para mano de obra, 58,8% costo de la leña y el 14,1% para gastos de administración.

Los usos extractivos

Las actividades relacionadas con el uso extractivo han sido muy intensas en toda la región pacífica de Centroamérica. El uso extractivo involucra una gran variedad de productos biológicos encontrados en forma natural en los manglares. Debido a que no implica la

sustitución total del área boscosa sino una degradación parcial de la misma y de los recursos asociados, este deterioro no es tan evidente y pasa desapercibido en la mayoría de los casos.

En las décadas de los cincuenta y sesenta, el uso extractivo más extendido era la cosecha de corteza de mangle rojo (*Rhizophora sp.*), utilizada para la producción de taninos. La corteza de *Rhizophora sp.* contiene altas concentraciones de taninos (17-28%) del tipo condensado (catecoles). Al no ser descompuesto por fermentos este tipo de tanino es muy adecuado para la tinción de cueros.

En 1958, se extraían cerca de dos mil toneladas métricas de corteza de los manglares de Honduras (Prats, 1958). Este patrón fue muy intenso por muchos años. Por ejemplo, a inicios de la década de los ochenta, Costa Rica importaba cerca de 3.000 toneladas/año de corteza de mangle proveniente de Chiriquí, Panamá (FAO, 1984).

Sin embargo, muchos países no generaban, a partir de los manglares, suficiente cantidad de curtientes vegetales para cubrir sus necesidades en la industria de la tinción. En 1955, Guatemala importaba cerca de 186.000 kilos de extractos curtientes, principalmente de Estados Unidos (Behrens, 1960).

Posteriormente, la entrada al mercado de curtientes sintéticos en la década de los setenta, fue eliminando la demanda de corteza de mangle. Con el aumento en el precio del petróleo, los derivados sintéticos fueron, a su vez, sustituidos con otros curtientes naturales importados de Estados Unidos y otros países de Sur América.

La oferta de estos taninos vegetales importados a un precio muy competitivo y con mayores cualidades de tinción, redujo sensiblemente la demanda de corteza de manglar. Al mismo tiempo, el establecimiento de legislación que promovía la protección de las áreas de manglar, ciertamente coadyuvó a reducir la presión sobre el recurso corteza, aunque el factor principal haya sido la reducción en la demanda de corteza en los mercados nacionales.

A pesar de su escasa rentabilidad, la explotación de la corteza de *Rhizophora sp.* aun es practicada en la costa Pacífica de Centroamérica. En Honduras, se extraen anualmente alrededor de 125.000 kilos/año (Wainwright, 1989). En Panamá, se extraen anualmente alrededor de 437.000 kilos de corteza, explotados en el área de Chiriquí (D'Croz, et al, 1990).

Las existencias de este recurso son considerables en la mayor parte de los manglares de la región. En el Golfo de Nicoya, Costa Rica se estima que existen alrededor de 4.100 has. aprovechables para la extracción de corteza. En esa región, los volúmenes estimados de corteza son de 1.840-4.490 kilos/ha (promedio = 2.828 kilos /ha; Jiménez, 1990b).

Los métodos de extracción de corteza son rudimentarios. La extracción se hace a partir de árboles de diámetros mayores a los 30 cm. El volumen total de corteza (en m³), en árboles de *Rhizophora*, está dado por la relación:

$$\ln(y) = -853377 + 1.89727 \ln(x), \text{ donde } x \text{ es el diámetro del árbol en cm.}$$

En árboles mayores de 30 cm. de diámetro, el volumen de corteza utilizable es más del 85% del volumen total de la corteza (Chong, 1988). El descortezado se practica con hachuela o azada, haciendo cortes de aproximadamente 1 m. de longitud y de ancho variable, casi siempre un semicírculo, dependiendo del diámetro del árbol. Una vez acabado, se transporta la corteza utilizando lancha con motor hacia terreno firme, donde es comercializada. Cada hombre puede extraer de 3 a 5 quintales/día.

La conveniencia de trabajar con árboles de más de 30 cm. de diámetro representa un fuerte impacto dentro del bosque, pues son los árboles más grandes. Al mismo tiempo, esto conlleva problemas de manejo del sitio, pues los ciclos de rotación utilizados para la producción de corteza serán más largos que los empleados para la producción de carbón. Idealmente, se deberían aprovechar las parcelas que pudieran producir carbón y corteza, simultáneamente.

Como se indicara anteriormente, la demanda de corteza de mangle ha venido disminuyendo notoriamente en los últimos años, en la mayoría de los países del istmo. Poco a poco, la industria del cuero sustituyó el uso de la corteza del mangle por los extractos de taninos importados. Estos extractos, a pesar de su elevado valor, son más rápidos y eficientes en la tinción del cuero.

La principal desventaja técnica para emplear la corteza de mangle como curtiembre, es el deficiente procesamiento de la corteza de mangle. En el proceso de tinción con corteza de mangle, no se utiliza el extracto de tanino sino la corteza en bruto, la cual es groseramente molida y colocada en una pila con agua para que el tanino se disuelva. La tecnología para la extracción de taninos de la corteza de mangle es relativamente sencilla, y su aplicación en forma controlada denota un potencial alternativo para los manglares del litoral. Curiosamente, hace unas décadas, se producían extractos de taninos de la corteza de mangle en San Lorenzo (Honduras), por medio de maceraciones de la corteza, extracciones y condensaciones del extracto. Existía en esta zona una capacidad de producción de 60 toneladas métricas de extracto/mes, usando 450 toneladas de corteza (Prats, 1958). La técnica no ha sido difundida a otras áreas y de no renovarse, esta actividad se verá totalmente desplazada por la importación de taninos en forma de extracto.

En Costa Rica y Nicaragua, las universidades están desarrollando proyectos pilotos para la producción de extractos de taninos. También, en áreas de manglar de Costa Rica y de Panamá, el aprovechamiento del recurso forestal está dirigido a la producción de carbón. El carbón de manglar es de buena calidad, con un poder calorífico de 7.460-8.400 Kcal/kg. Como punto de comparación, el bunker (Gfuel OilH) tiene un poder calorífico promedio de 10.200 Kcal/kg. En los manglares de Chame y Azuero, en Panamá, se produce un total de 118.200 sacos/año (7.448 m³) de carbón (D'Croze, et al, 1990). En los manglares de Térraba-Sierpe (Costa Rica), se producen alrededor de 19.500 sacos de carbón/año (1.227 m³).

En la mayoría de los sitios, la producción de carbón se realiza en hornos de tierra artesanales (Fig. 32). Estos hornos se alimentan con trozas de madera generalmente de 5-20

cm. de diámetro y hasta 1,0 m. de longitud, las cuales son cortadas con hacha o sierra eléctrica. La extracción de la madera se hace manualmente, sin utilización de cables, winches u otros aparatos. La madera es llevada a tierra firme en botes o cayucos.

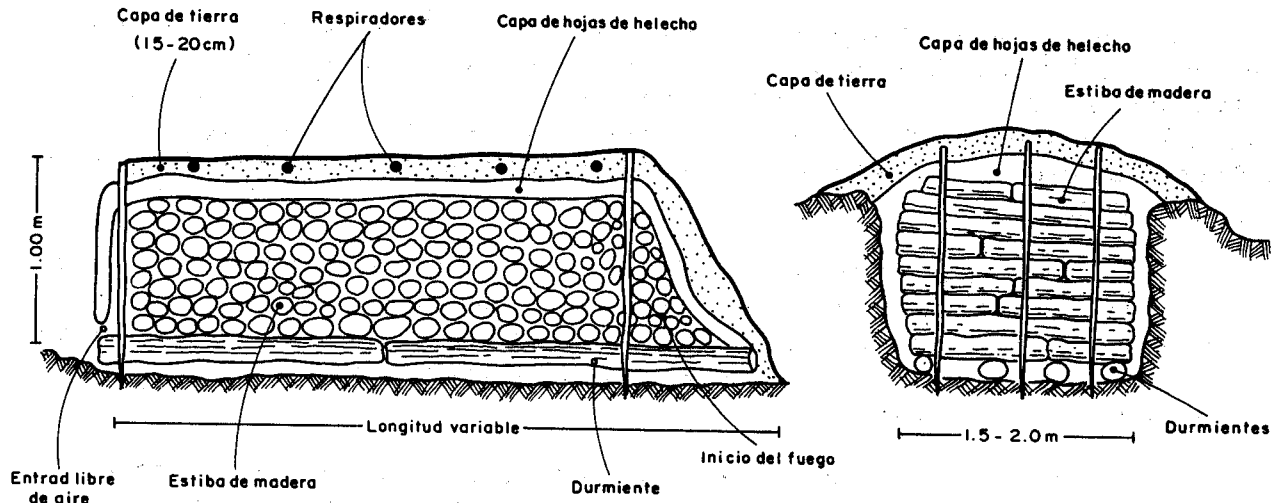


Fig. 32. Los hornos tradicionales para la producción de carbón, llamados hornos de foso o carboneras, son usados especialmente en la costa pacífica de Costa Rica y Panamá. Los respiraderos son perforaciones producidas por el operador para regular la velocidad de la combustión.

Generalmente, los hornos usados en la costa pacífica de Costa Rica son excavaciones de un largo variable (5-12 m.), un ancho de 1,7 y una altura de 0,75 m. La fase de quemado dura de 8 a 9 días. Los rendimientos de estos hornos son relativamente bajos, debido a deficiencias en el manejo de la producción. Por ejemplo, la madera que alimenta los hornos es recién cortada y con corteza, lo cual provoca que una parte importante de la combustión se emplee en secar la madera húmeda. En los hornos empleados en el delta Térraba-Sierpe, los rendimientos son de aproximadamente 11,9% en peso promedio (Chong, 1988). Alternativas más rentables de producción, se están explorando en esas zonas. De acuerdo con resultados preliminares, la construcción de hornos tipos *casamance* representan un modelo muy simple y económico. Las pruebas realizadas en los manglares del Sierpe-Térraba, reflejan un mayor rendimiento de estos hornos (25% en peso promedio) que utilizan madera

descortezada y rajada (Jiménez, datos no publicados). Este sistema aprovecha el flujo de aire caliente generado en la combustión, para ir secando la madera apilada. De esta forma, se invierte menor combustión en el secado de la madera. Otra alternativa de mayor inversión es la construcción de hornos tipo colmena. El modelo más recomendado es el de 3 m. de diámetro, el cual requiere alrededor de tres mil ladrillos para su construcción (Fig. 33). Este tipo de horno posee una capacidad de 12 m³ y produce entre 850-1.000 Kg. de carbón por ciclo. El ciclo de quema es aproximadamente de 8 días.

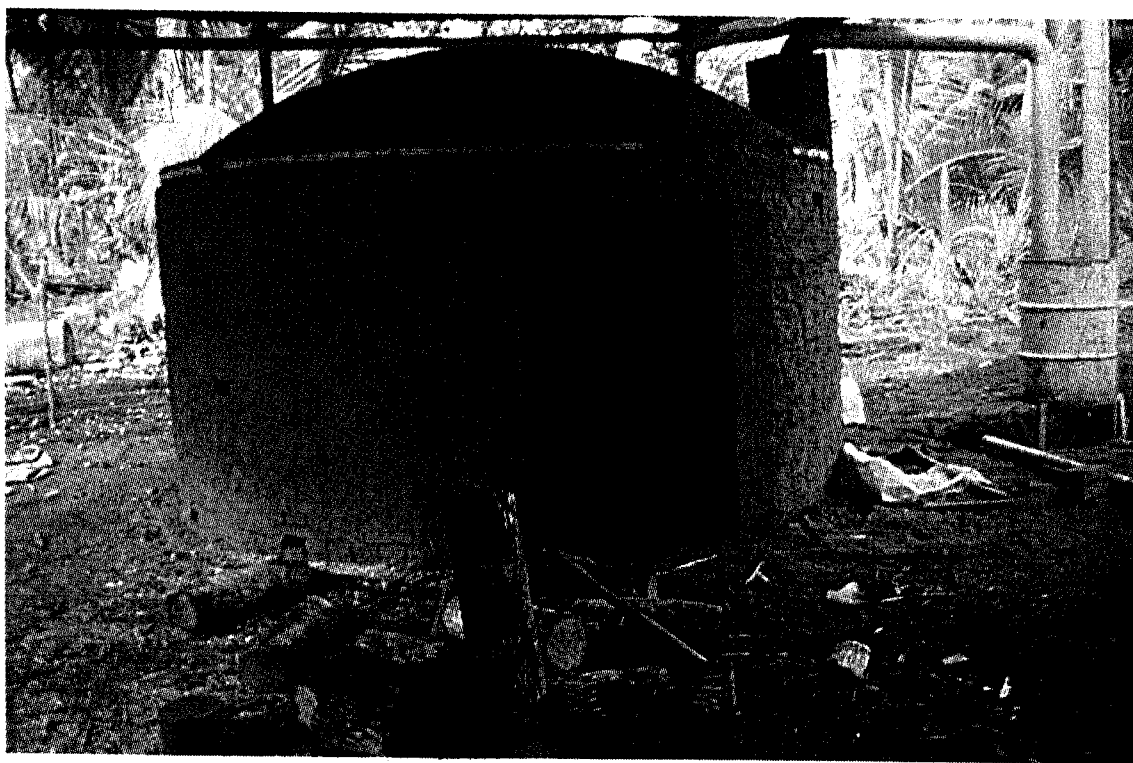


Fig. 33. El horno de ladrillo, tipo colmena, representa una alternativa de producción más rentable y de mayor rendimiento. Obsérvese al fondo el condensador que recoge los gases de la chimenea, los cuáles son enfriados en un estañón con agua, para recoger el líquido piroleñoso, usado entre otras cosas para la preservación de postes.

El horno de ladrillo puede ser desarmado y transportado a otro sitio y posee una vida útil de aproximadamente 10 años. Una ventaja adicional de este tipo de horno, es que se le puede adaptar un condensador a la chimenea y a partir del humo generado en la combustión, obtener residuos piroleñosos (acetona, ácido acético, alquitranes, etc.). En un ciclo de quema

de un horno de 12 m³, se pueden obtener alrededor de 50 galones de piroleñosos (ICAITI, 1984). Con este tipo de hornos el costo de la inversión puede ser cubierto en un período de 3 meses.

Sitios óptimos para la extracción de la madera deberán estar localizados cerca de donde se ubiquen los hornos, los cuales a su vez deberán tener un camino de acceso permanente para sacar el producto. Los sitios de corta están dominados por rodales de *Rhizophora sp.*, con volúmenes superiores a los 150 m³/ha. y diámetros promedios de rodal (*sensu* Cintrón y Schaffer-Novelli, 1984) cercanos a los 20 cm. Los sitios con suelos consolidados favorecen la extracción del producto.

En la mayor parte de los países de la región, la leña es una de las principales fuentes energéticas (Fig. 34). El suministro de leña, madera, postes y otros usos similares, provenientes de los manglares es, por ende, de importancia para las comunidades aledañas a áreas de manglar.



Fig. 34. La extracción de leña para fines domésticos o comerciales es frecuentemente observada en muchos de los manglares del Pacífico centroamericano. En aquellas regiones donde la densidad poblacional es alta, esta actividad genera volúmenes considerables de leña.

Durante el período 1983-1989, se extrajeron 34.200 m³ de leña, del Pacífico de Honduras, y un total de 5.340 m³ de madera de los manglares del Golfo de Fonseca (Wainwright, 1989). Según esta fuente, el 85% de los hogares del Golfo de Fonseca utilizan la leña como fuente energética, lo mismo que las panaderías, ladrilleras, salineras y fábricas de cerámica.

En Nicaragua, se reportan valores de extracción de 9.000 m³/año para leña, 4.000-7.000 m³/año para postes y 5.000 m³/año para madera (Jiménez, 1988b). Según Cáceres (1992), el 23% de las familias extraen la leña del manglar para fines comerciales y el restante 77% lo hace para consumo familiar (Cáceres, 1992).

En Panamá, la venta de leña se realiza en forma de astillas. El mercado nacional demanda alrededor de 2 millones de astillas por año (equivalente a 1.000 m³ de madera/año.). Se extraen, además, 266.000 varas utilizadas en el cultivo de hortalizas, representando un volumen de cerca de 16.100 m³, y alrededor de 8.780 vigas para construcción que equivalen a 1.895 m³ de madera (D'Croz, et al, 1990).

La extracción de la madera la realizan los mangleros de acuerdo con los usos que le darán; para cada uno de ellos se eligen diferentes tallas. Si es para vigas utilizadas en la construcción de vivienda de tipo rural o galeras de fincas, se practica una entresaca de árboles de fuste recto con diámetros de 5 y 10 cm. La madera para leña la proveen árboles nuevos, porque cuando el árbol es ya maduro o está seco, es demasiado duro y presenta hilo entrecruzado, lo que dificulta el proceso de rajado (Morales-Calderón, 1979).

Quizás, el tipo de uso extractivo más tradicional es la pesca artesanal. Las comunidades asociadas a zonas de manglar, constituyen en su mayor parte pequeños poblados, principalmente de pescadores quienes combinan sus actividades con labores de agricultura, recolección de leña o ganadería. La pesca se realiza en los canales y esteros asociados al ecosistema de manglar y es, generalmente, estacional y dependiente de la disponibilidad de trabajo en otras actividades.

El pescador artesanal usa una embarcación, usualmente de pequeño tamaño, que recibe los nombres de bote, cayuco o canoa, en los diferentes países. En términos generales, aproximadamente un 55% de estas embarcaciones, están equipadas con motor fuera de borda y miden de 5 a 7 metros de eslora. Entre los aparejos de pesca mayormente utilizados, se pueden citar el trasmallo, la atarraya, la línea y el chinchorro.

En Costa Rica, el trasmallo es el arte más usado. Este posee una longitud entre 20 a 300 m. y requiere de 2 ó 3 personas para operarlo. Por constituir un arte de pesca pasivo, es practicado también por mujeres y niños. Algunos de los inconvenientes de utilizar este método están relacionados con la luz de malla empleada, ya que muchas veces se capturan individuos que no han alcanzado madurez sexual lo que afecta seriamente el potencial del recurso. Por esta razón, existe legislación que prohíbe la pesca dentro de los esteros y regula la luz de malla a no menos de tres pulgadas.

Otro arte de pesca muy utilizado localmente en El Salvador, Honduras y Guatemala, es la atarraya; poco usada en Nicaragua y, prácticamente, sin uso en Costa Rica y Panamá. Se utilizan dos tipos de atarrayas denominadas *lisetera* y *camaronera* para capturar lisa y camarón, respectivamente. Es utilizada diariamente, aunque algunos pescadores la utilizan con menor frecuencia en el invierno, para dedicarse a las labores agrícolas.

Datos recopilados permiten apreciar que, en todos los sitios de comprobación, aproximadamente un 50% de la población poseen su bote y equipo de trabajo (Cuadro 16). El alto número de poseedores de herramientas de trabajo, es consistente con el hecho de que en estas comunidades el ámbito de edad para personas económicamente activas va de 10-70 años, del levantamiento de campo dan cuenta de las siguientes cantidades de botes, motores y trasmallos.

La producción proveniente de pescadores artesanales se destina al mercado interno y a centros de acopio mayoritarios, en mercados de cabecera de provincia o departamento, de allí es distribuida al interior del país. La comercialización del producto pesquero depende en gran parte de intermediarios que acarrean el producto a los mercados. En algunos pocos sitios, los mismos pescadores han logrado establecer organizaciones cooperativas o comunales que se encargan de trasladar el producto al consumidor final.

La extracción de otros recursos faunísticos, asociados a áreas de manglar, es una actividad muy difundida. En el Golfo de Nicoya, se extraen anualmente alrededor de 8 millones de pianguas (*Anadara tuberculosa*) de una población estimada en $37,7 \times 10^6$ individuos (Jiménez, 1990b). En el delta del Tórraba-Sierpe, se extraen cerca de 5 millones de pianguas/año. Según las estadísticas oficiales, la extracción de este producto en los manglares de El Salvador fluctúa entre 180.000 y 6.200.000 pianguas por año¹.

El consumo de crustáceos provenientes de los manglares es también importante. En El Salvador, se capturan anualmente entre 12.800-77.700 kgs. de jaiba (*Callinectes toxotes*). En el caso del punche (*Ucides occidentalis*), se capturan entre 16.800 y 119.600 kg. por año, del Cangrejo azul (*Cardisoma crassum*) 200-300 kgs. y del Camaroncillo (*Trachypenaeus sp.*) entre 76.400-97.800 kg. por año.

La legislación

La extracción de los recursos del manglar se ha visto afectada por la legislación existente hasta hace pocos años, a pesar de que la mayoría de los países del Istmo poseían legislación que protegía y regulaba el uso de los recursos asociados al manglar. En el Salvador, el Decreto N°115 promulgado en 1949, regulaba la extracción de productos de los manglares. En el mismo país, la Ley Forestal promulgada en 1973, declara los manglares

1. *peso promedio por piangua = 40 g.*

parte del patrimonio forestal del Estado, asignándole el derecho a explotarlos, a proveer licencias y a regular el proceso sobre infracciones y abusos, y sobre la explotación de salineras y subproductos forestales.

Legislación similar se promulgó en Honduras en 1958, a través del Decreto N°13, el cual declaraba los manglares de la zona del Golfo de Fonseca como reserva forestal. Legislación posterior (Ley de Pesca, Decreto N°154, Ley COHDEFOR, Decreto Ley N°103 y Ley Forestal, Decreto N°85) regulaba aspectos más específicos sobre la explotación del manglar.

En Guatemala, dos acuerdos gubernamentales (N°65-87 y N°1150-87) regulan la tala de mangle para fines específicos, aunque también se aplican supletoriamente artículos de otras Leyes (Ley General de Areas Protegidas, Ley Forestal de 1990) en relación con la explotación de recursos. Aquellos aspectos sobre la tenencia de tierras en áreas de manglar son regulados por la Ley de Areas de Reserva Nacional (DIGEBOS, 1990).

En Costa Rica, un Decreto Ejecutivo en 1977 declaró a los manglares como áreas de Reserva Forestal y el Decreto N°16582-MAG declaró la zonas de manglares bajo la administración de la Dirección General Forestal. Sin embargo, otro Decreto Ejecutivo de 1993, asigna los manglares como Humedales a cargo de la Dirección General de Vida Silvestre.

Similar legislación se encuentra en los restantes países. En todas estas normas observamos un denominador común que es la falta de implementación y la carencia de lineamientos técnicos específicos que permitan guiar al usuario del recurso y al funcionario que controla el uso.

La intensidad de uso

La utilización intensa de los recursos del manglar es un fenómeno relativamente reciente en Centroamérica. A diferencia de otras regiones costeras del mundo, donde se observa una establecida tradición de uso de estos recursos, en la costa pacífica de Centroamérica los actuales pobladores migraron hacia las áreas aledañas al manglar muy recientemente. La mayor parte de las personas de edades medias y avanzadas que hoy día dependen de los manglares, provenían de otros sitios y se dedicaban a actividades agrícolas o de otra índole. De tener la oportunidad, muchos de estos usuarios, generalmente, prefieren dedicarse a otras actividades productivas. Este patrón reitera la afirmación de que la creciente presión que actualmente poseen los manglares, es resultado de un progresivo agotamiento de las alternativas de producción para sectores de escasos ingresos en la vertiente pacífica del istmo.

Un ejemplo patente de esta situación es el manglar de la Barra de Santiago (El Salvador). Esta región posee más de 3.000 habitantes, el manglar está constituido de 2.000 has., gran parte de ellas afectadas por un huracán que alteró la zona en 1982. Cerca de 25

leñadores se dedican a la extracción comercial de 400 m^3 de leña $\times \text{año}^{-1} \times \text{leñador}^{-1}$. Además, la población restante utiliza mayoritariamente el manglar como fuente de leña consumiendo anualmente alrededor de 12 m^3 de leña por familia.

La fauna de la zona es también intensamente afectada. Los componentes faunísticos más explotados para fines de consumo y comercialización, muestran claros síntomas de sobreexplotación. Según versiones locales, las poblaciones de punches (*Ucides occidentalis*) y conchas (*Anadara tuberculosa*), han declinado en talla y número en los últimos años. Las poblaciones de tihuacales (*Cardisoma crasum*) se encuentran en serio peligro de desaparecer del área (Aquino, 1982). A pesar de la escasez del recurso, es posible encontrar en la Barra de Santiago aproximadamente 15 recolectores de punches, quienes regularmente extraen alrededor de 3 docenas de cangrejos al día, cada uno. La extracción de concha (*Anadara sp.*) está a cargo de mujeres. La recolección es de 60 conchas al día por persona. Cerca de 250 pobladores se dedican a la extracción de camarones y pesca con atarraya, redes y cuerdas (Fig. 35). Además, existe un número indeterminado de pescadores ocasionales que provienen de otras zonas. Entre las principales especies se cuentan lisas, meros, pargos, róbalo, jureles, oleatadas, sardinas, caites y bagres. Ocasionalmente, se capturan iguanas (*Iguana sp.*) y garrobos (*Ctenosaura sp.*). La capacidad de este ecosistema para seguir tolerando esas actividades extractivas en un grado tan intenso es desconocida, aunque hay evidencia de la sobreexplotación de los recursos. Los pescadores mencionan que en las capturas puede observarse que el tamaño de los peces ha disminuido considerablemente. La demanda sobre el recurso es tal que ahora se consumen peces de tallas anteriormente consideradas pequeñas o especies que antes no eran consideradas apetecibles, como el pululo (*Poecilidade, Dormitator latifrons*).

La situación es compleja, pues las oportunidades de empleo en las zonas de manglar son muy reducidas. Las alternativas más frecuentes para sustituir la pesca son la agricultura, la ganadería, el comercio, la artesanía, el empleo doméstico, la mecánica y la soldadura, entre otros. Algunas de estas alternativas están ligadas a la realización de programas de capacitación y asistencia técnica, por parte de entidades interesadas en el desarrollo de estas comunidades y a la gestión de organizaciones internas en las comunidades.

En Honduras, además de la pesca, la agricultura es la actividad alternativa elegida por el 62% de los pescadores, le sigue en su orden el comercio con un 11% (CICPCP, 1985). En El Salvador, un 26% de los pescadores artesanales argumentan dedicarse a la pesca debido a la escasez de trabajo (OLDEPESCA, 1990).

En Costa Rica, el 80% de los pescadores del Golfo de Nicoya se dedican a la agricultura y la ganadería durante el período de veda de pesca. Por su parte, los pescadores de Sierpe de Osa encuentran una alternativa importante en el turismo y el comercio, pero siempre su integración al medio agrícola ocupa la primera posición con un 65%. En Nicaragua, un 95% se dedica a labores agrícolas como alternativa a la pesca y el 5% restante lo absorbe el comercio.

Resulta evidente que los pescadores artesanales que habitan las áreas de manglar ejercen su oficio por tradición familiar, porque las oportunidades de trabajo en la zona no les permiten hacer otra elección o a la falta de capacitación para elegir actividades que requieren de algún tipo de destreza específica.



Fig. 35. La presión sobre los recursos faunísticos asociados a los manglares es muy alta en muchos sitios de la región. Una alta tasa de migración hacia las zonas costera, asociada al deterioro de las condiciones socioeconómicas de estas zonas inciden negativamente en los recursos del manglar.

Las políticas de manejo

Tal y como ocurre en Barra de Santiago, esta intensidad de uso se observa frecuentemente en otras localidades de Guatemala, Honduras y Nicaragua. La creciente explotación que estos ecosistemas han estado recibiendo en los últimos años ha generado una gran atención del sector científico y político. Muchos proyectos, seminarios y programas de carácter regional han sido establecidos con miras a manejar y dictar pautas de manejo de estos sistemas costeros. La importancia de este ecosistema en la ecología de la zona costera, ha aumentado el interés por parte de las agencias gubernamentales y conservacionistas en toda la región centroamericana. Los mensajes generados por los esfuerzos de planificación

y manejo emprendidos coinciden en la necesidad de conservar y manejar adecuadamente los manglares de la región. Las justificaciones que se dan, sin embargo, no siempre son coincidentes y técnicamente fundamentadas. Parte de esta discusión ha obviado, o al menos no ha enfatizado, un criterio fundamental que debería ser la base sobre la cual se deben establecer políticas de manejo: **el mantenimiento de las funciones ecológicas del ecosistema de manglares y no la extracción directa de productos naturales (no cultivados), es la prioridad que debe marcar los esfuerzos de conservación.**

A pesar de que se ha usado reiteradamente como argumento para su conservación, la extracción directa de productos naturales en una escala comercial no parece ser una alternativa sostenible, dada la actual densidad poblacional en muchas de las áreas de manglar de la región. En sitios con poblaciones altas, la demanda de recursos no puede ser cubierta con los recursos que ofrece el manglar. La extracción directa del manglar genera ganancias muy reducidas y solo permite a los usuarios locales mantener un nivel precario de subsistencia. Este nivel de subsistencia se mantiene gracias a que el usufructo de los bienes adquiridos no conlleva un costo económico directo. En la mayoría de las actividades extractivas (ej. extracción de moluscos, extracción de leña o carbón), el producto es para uso comunal, gratuito y, solamente, se regula en forma parcial la cantidad a extraer. Los grupos sociales involucrados en estas actividades no enfrentan costos directos por el usufructo del recurso. Los costos de producción están representados por el transporte, la mano de obra y una pequeña cantidad de insumos y equipo. Solo en pocos casos, estos grupos sociales deben cancelar impuestos u otro tipo de gravamen. En muchos otros, el pagar algún tipo de gravamen representa la diferencia entre mantenerse en operación o buscar otro tipo de actividad, ya que el margen de utilidades es muy reducido (Cuadros 16 y 17).

Cuadro 16

Costos e ingresos por la extracción de corteza de manglar en el Golfo de Nicoya (colones 1983/kg.; Morales, 1983)

Costos de Producción	Valor
Mano de Obra	2,95
Insumos	0,04
Transporte	0,53
Administración	<u>0,40</u>
Total	3,92
Precio/kg ¹	4,90
Ganancia	0,98

1. Precio pagado por el intermediario en la zona.

Cuadro 17
Costos e Ingresos de la extracción de carbón de manglar
en Térraba, Costa Rica (US\$ de 1988/saco; 1 saco = 0,63 m³; Chong, 1988)

Extracción	0,19
Combustible	0,09
Transporte	0,07
Impuestos	0,20
Administración	0,03
Interés y Depreciación	<u>0,07</u>
Total Costos	0,65
Precio del Producto	0,87
Ingreso Neto	0,22

La limitada capacidad de los manglares de proveer directamente productos naturales, es un apremiante fundamental en la planificación y el manejo de los manglares en la región centroamericana. Extenderse en la explicación de este aspecto es, por lo tanto, necesario e imprescindible.

Analicemos en primera instancia el componente forestal. Tal y como fue explicado anteriormente (ver Capítulo II), la mayor parte de los bosques de la región están sometidos a climas secos estacionales y, por lo tanto, a fuertes gradientes de salinidad intersticial que reducen el desarrollo estructural de los bosques. Esta condición limita la extensión de bosque, que puede ser comercialmente aprovechable. Por ejemplo, en la sección hondureña del Golfo de Fonseca, de las 46.758 has. reportadas de bosque de manglar, únicamente el 23% (10.800) son clasificadas como bosques de significativo desarrollo estructural (v.g. maduros; COHDEFOR, 1987). Aun en sitios con alta precipitación lluviosa, la proporción de bosque apto para la explotación económica es reducida.

Por ejemplo, el manglar de Térraba-Sierpe, la unidad de manglares más extensa de Costa Rica, se encuentra bajo un clima tropical lluvioso. Este manglar posee una extensión de más de 22.000 has; pero, únicamente el 23% de esta extensión (algo más de 5.000 has.) representa bosques con algún valor comercial (Chong, 1988).

Tasas de crecimiento relativamente lentas, aunque estén bajo climas lluviosos, (ver Capítulo II) repercuten negativamente en la explotación forestal de estos bosques. Si comparamos los estimados de crecimiento de estos bosques expresados en incrementos medios anuales (IMA), con el crecimiento de bosques de tierra adentro, las diferencias son evidentes. Mientras los bosques de manglar muestran IMAs entre 2-3 m³/ha., las plantaciones forestales y los bosques naturales muestran IMAs de 7-10 m³/ha.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Al mismo tiempo, los volúmenes de madera encontrados en la mayor parte de los manglares de la región, son comparativamente bajos. Aunque pueden encontrarse valores de 300 m³/ha. los promedios de volúmenes hallados son cercanos a los 45 m³/ha.

El posible uso comercial del recurso forestal se complica por la dificultad de extracción. En rodales de *Rhizophora*, el tipo comercialmente más importante, la intrincada red de raíces aéreas y lo lodoso del sustrato hacen muy difícil la corta y extracción del producto. Es por eso que la mayor parte de la corta en este tipo de bosques ocurre en sitios adyacentes a canales que permiten la entrada de cayucos o botes que faciliten la extracción, del producto.

El restringido acceso a la masa boscosa, propicia que una gran proporción del bosque explotable no sea utilizado y promueve la sobre-explotación de los márgenes de los canales. La implementación de metodologías de extracción, tales como cables aéreos u otro método que permita aprovechar más integralmente las partes internas del bosque, repercute negativamente en los costos de producción reduciendo aún más la eventual ganancia.

El panorama en otro tipo de actividades es fundamentalmente similar, la pesca artesanal, por ejemplo, es marcadamente reducida en las áreas adyacentes a los manglares, si la comparamos con la encontrada en la parte externa de grandes estuarios o la zona costera.

Por esta razón, los pescadores de la región, deben desplazarse fuera de los manglares y esteros asociados hacia golfos, bahías y otras áreas de la zona costera para obtener producción en volúmenes comerciales. Este desplazamiento involucra fuertes inversiones en botes y motores. Aquellas personas dedicadas a la pesca dentro de los manglares y los esteros adyacentes, únicamente practican pesca artesanal, cuya escasa ganancia les permite proveerse de dinero para adquirir productos básicos de subsistencia.

Cuadro 18

**Márgenes de ganancia en dólares generados por actividad Económica
en manglares del Pacífico de Nicaragua (Gutiérrez, et al, 1990)**

Actividad	Rendimiento Diario	Ingreso Mensual	Jornada Diaria	Margen Bruto
Pesca Estero	18 Kg	174	7 hrs	87
Leña	300 ¹	54	9 hrs	54
Cangrejos	60 ¹	54	7 hrs	54
Conchas	120 ¹	36	7 hrs	36

1. Unidades: En el caso de leña se refiere a las unidades localmente conocidas como rajás.

Mucho se ha discutido sobre el potencial económico asociado al cultivo de productos (ej. acuacultura, plantaciones forestales). A pesar de su potencial, los ejemplos más exitosos de cultivo de productos se han generado en otras regiones geográficas, con otras condiciones biofísicas, socioeconómicas y políticas. Es prematuro evaluar la potencialidad que estas actividades ofrecen a las comunidades costeras del Pacífico Centroamericano.

Ciertamente, gran parte del conocimiento técnico asociado a estas alternativas de cultivo es poco conocido en la región y el ambiente financiero y político que pudiera incentivar este tipo de actividades no se ha desarrollado aún. Antes de que estas condiciones no se promuevan, el cultivo de productos asociados a manglares representará una alternativa poco alcanzable para los pobladores costeros, tanto por los aspectos económicos como por los aspectos técnicos, asociados a la actividad. El impulso que se le ha dado a la cría de camarones en otras regiones del mundo, ha inclinado a muchas personas a considerar esta actividad como una panacea para el desarrollo de los pobladores del Pacífico Centroamericano.

Empero, la mayor parte de los países del Istmo, carecen de legislación adecuada que regule este tipo de actividad. También, gran parte de las zonas del Litoral Pacífico requieren aún de infraestructura, tal como electricidad, caminos y facilidades de refrigeración que faciliten y promuevan el desarrollo de esta actividad. Más limitante aún, es la pobre calidad de los suelos en cuanto a drenaje y acidez. En un estudio realizado en el Golfo de Nicoya, en Costa Rica (Kapetsky, et al, 1987), se determinó que sólo el 1% de los suelos en las áreas estudiadas poseía una calidad óptima para el establecimiento de estanques para camarón. Gran parte de la costa del Golfo está dominada por suelos de baja calidad. El suelo más peligroso para el establecimiento de estanques camaroneros (Typic Sulfaquent) domina el 27% de la línea de costa (Cuadro 19). Otro factor por considerar en el desarrollo de la acuacultura de camarones es el aspecto social. Esta actividad ha demostrado ser muy intensiva en capital, pero, poco intensiva en mano de obra. A raíz de esta situación, las empresas camaroneras que han logrado un éxito en la región, están generalmente asociadas a los sectores sociales económica y políticamente más influyentes de los países. La escasa demanda por mano de obra que estas actividades requieren, impide que la misma represente una alternativa económica, aun como fuente de jornales, para un gran sector de la población costera.

Las condiciones socioeconómicas

Además de la limitada producción asociada a los recursos tradicionalmente extraídos del manglar, la precaria situación socioeconómica en las áreas de manglar complica la elaboración de políticas de manejo. La fuerte presión que los manglares reciben en la costa pacífica de Centroamérica es en gran medida resultado de la pobreza asociada a los poblados que circundan los manglares centroamericanos. Estos poblados, en muchos casos, han visto crecer aceleradamente su población, como resultado de migraciones recientes, producto de conflictos bélicos y la difícil situación económica encontrada en la planicie costera.

Cuadro 19
Tipos¹ de suelo localizados alrededor de 1 Km. de la línea costera
en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (según Kapetsky, et al, 1987)

Categoría ¹	Tipo de Suelo	Porcentaje de Area por Categoría	
		(Has)	(%)
1	Fluvaquentic Hapludoll	0	0
1	Aquic Ustropept	183	1
2	Fluventic Ustropept	1.539	
2	Fluventic Ustic Dystropepts	2.613	
2	Ultic Dystropept	1.575	27
3	Typic Ustropept	1.086	
3	Lithic Ustropept	2.617	17
4	Vertisols(Grumosols)	4.666	
4	Lithic Ustothent	939	
4	Ustic Dystropept	384	28
5	Typic Sulfaquent	5.880	27

1. Las categorías clasifican los tipos de suelo de acuerdo con su idoneidad para desarrollar estanques de camarón. La categoría 1 es la más adecuada, la 5 es la menos adecuada.

El más evidente indicador de la difícil situación económica encontrada en estos pueblos es la infraestructura (Cuadro 20). Según D'Croze, et al (1990), los asentamientos humanos que se desarrollan en las zonas de manglar de Panamá son de carácter elemental, sin trazado ni orden específico y rara vez tienen escuela, iglesia o cementerio; solo en pueblos relativamente grandes es posible encontrar algún trazado de calles, electricidad, alumbrado público, escuela, iglesia, almacén de abastecimiento para productos de consumo básico, en donde usualmente se comercializan también insumos agrícolas y herramientas de uso elemental en la zona, sitios de recreo, embarcaderos, recibidores de pescado y centros de aprovisionamiento de hielo y combustible.

Las condiciones infraestructurales de las comunidades de manglar en Costa Rica, presentan poblados normalmente pequeños de no más de 1.000 habitantes, con acceso por vía lastrada o en tierra. Un 60% de ellas poseen alumbrado público y acceso a energía eléctrica. Sólo en un 20% de los casos existe atracadero formal. Normalmente, se encuentran recibidores de pescado en el lugar y en un 90% de los casos existe un almacén o pulpería que abastece de comestibles; usualmente este mismo lugar expende licor y artículos de ferretería.

Cuadro 20
Características de infraestructura básica en algunas comunidades
en el Pacífico Centroamericano

Sitio	Calle			Alumbrado Público	Teléfono	Carretera de		
	Principal	Secund.	Otra			Asfalto	Grava	Tierra
Honduras								
San Lorenzo		X		X	X	X		
Choluteca		X		X	X	X		
Nicaragua								
Puerto Morazán		X		X	X			X
Puerto Corinto	X			X		X		
El Realejo		X		X	X	X		
El Tránsito			X	X	X			X
Costa Rica								
Chomes		X		X	X			X
Colorado		X		X	X	X		
Puerto Thiel			X	X	X			X
Sierpe		X	X	X	X			X
Panamá								
El Líbano	X			X		X		
El Bongo		X						X

El tamaño de los poblados asociados a zonas de manglar es usualmente pequeño, distribuidos alrededor de un centro de actividad que les provee de trabajo, como por ejemplo un puerto o lineal a lo largo de la vía de acceso al muelle o atracadero, o un sitio de embarque para la pesca (Cuadro 21).

Las características de las viviendas en estos poblados es también indicativo de su nivel económico. Por ejemplo, en el área del canal de Chiquimulilla (Guatemala) se localizan 6.668 viviendas (COMDIC, 1990). La vivienda típica en esta zona está construida con techo de paja (90%), paredes de caña (60%) y el piso de tierra (74%). Del total de hogares, solamente el 40% cuenta con servicios de agua, drenaje y luz eléctrica (López-Gálvez, 1991).

Para El Salvador, Yanes, et al (1990) reporta que la mayor parte de las viviendas de las poblaciones ligadas a manglar son ranchos y carecen de la mayoría de servicios básicos. Alens (1977) afirma que, por lo general, las viviendas poseen un solo cuarto, lo que indica las condiciones de hacinamiento de estas poblaciones y concluye que las viviendas no reúnen las condiciones necesarias de espacio para familias que comúnmente tienen numerosos hijos. Yanes, et al (1990) cita que en las comunidades asociadas a bosques de manglar de El Salvador, la mayoría de las viviendas poseen un solo cuarto, carecen de servicios de alcantarillado, luz eléctrica o agua por cañería.

En Nicaragua, las condiciones de vivienda varían de acuerdo con las localidades. En Salinas Grandes, las casas están en mal estado, casi siempre son de madera con piso de tierra y con un solo cuarto. No existe energía eléctrica, agua potable ni servicios de salud. En zonas de veraneo, como Las Peñitas y Poneloya, las viviendas presentan mejores condiciones, pues son usadas mayoritariamente por visitantes urbanos. La población local actúa como cuidadora de las casas. Hay energía eléctrica, agua potable y un buen servicio de transporte. En El Realejo, las casas están en buen estado, existe servicio de energía eléctrica, agua potable, transporte y teléfono.

Cuadro 21
Características descriptivas básicas de algunas comunidades
en la Costa Pacífica de Centroamérica

Sitio	Población	Distribución espacial ^a	Número-casas por kilómetro	Tamaño familia	Número total de casas
Honduras					
San Lorenzo	950	1	20	5	190
Choluteca	1.000	1	50	6	167
Nicaragua					
Puerto Morazán	850	3	40	6	142
Puerto Corinto	2.500	1	70	9	278
El Realejo	1.500	2	30	6	250
El Tránsito	800	4	10	7	114
Costa Rica					
Chomes	1.000	1	20	5	200
Colorado	1.800	2	70	5	360
Puerto Thiel	450	3	15	6	75
Térraba-Sierpe	850	2	30	6	121
Panamá					
El Lbano	500	1	15	5	40
El Bongo	300	3	30	6	37

- a. Distribución Espacial:
1. Alrededor de un centro de actividad
 2. En cuadrantes
 3. Lineal a lo largo de la vía de acceso
 4. Disperso

En Alemania Federal, se cuenta con viviendas de cemento y madera, tienen agua potable, pero sin energía eléctrica. En sitios como Puerto Morazán las mayoría de las viviendas son construidas con mangle y caña brava; y con bambú y palma, algunas.

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

En Costa Rica, las viviendas asociadas con centros urbanos son en su mayoría de block y cemento o de construcción mixta: cemento y madera. Aquellas viviendas construidas lejos de los centros poblados, son de mangle y madera, con techo mixto de zinc y de palma, piso de tierra y una o dos habitaciones.

En Honduras, los poblados costeros asociados a manglares cuentan con menos de 100 casas. El 29,4 % de las casas no cuentan con letrinas o inodoros, el 41,8 % carecen de servicio de agua potable y el 38,7 % carece de energía eléctrica (CICPCP, 1985).

A lo largo de la costa pacífica se pudo encontrar que el 80% de los ocupantes, son propietarios y un 10% posee la casa de habitación en préstamo, usualmente, de un familiar cercano (ver Cuadro 22).

Aun cuando el 55% de la construcción es todavía mixta (madera y block), un creciente número de casas (12%) se están construyendo en block (ver Cuadro 23).

En un censo hecho en varias localidades de la costa (ver Cuadro 24) se observó que aún cuando un 38% de las casas tienen más de tres aposentos, un 24% de las casas poseen únicamente un aposento, donde en ocasiones se albergan hasta dos familias.

A pesar de las condiciones precarias en que se encuentra la infraestructura de los poblados, un elevado porcentaje de las casas posee televisor y radio. En muy pocas casas existe refrigerador, ya que su alto costo lo vuelve inaccesible.

Cuadro 22

**Distribución porcentual de las casas en las comunidades de la muestra de campo,
según condición de ocupación**

	Propia	Alquilada	Prestada
San Lorenzo	70	20	10
Choluteca	80	05	15
Puerto Morazán	90	10	-
Puerto Corinto	85	10	05
El Realejo	80	10	10
El Tránsito	80	05	15
Chomes	90	05	05
Colorado	70	20	10
Puerto Thiel	85	05	10
Térraba-Sierpe	70	20	10
El Líbano	80	05	15
El Bongo	95	05	-

Cuadro 23
Material de construcción utilizado en las casas visitadas (datos porcentuales)

	Cemento block o similar	Madera	Mixta	Cartón paja u otros
San Lorenzo	10	15	70	05
Choluteca	10	10	80	-
Puerto Morazán	05	10	80	05
Puerto Corinto	05	20	70	05
El Realejo	05	05	90	-
El Tránsito	-	10	90	-
Chomes	10	10	70	05
Colorado	10	10	75	05
Puerto Thiel	30	40	20	10
Térraba-Sierpe	20	40	30	10
El Líbano	20	15	50	15
El Bongo	65	15	20	-

Un bajo porcentaje posee cocina eléctrica, pues la mayoría utiliza cocina de leña con lo cual ahorran dado que no pagan electricidad ni compran los artefactos. Solamente, se observa un porcentaje mayor en Costa Rica, donde existe más acceso al servicio eléctrico.

Cuadro 24
Número de aposentos existentes en las casas muestreadas ¹
(Datos porcentuales)

	Uno	Dos	Tres	Más de Tres
San Lorenzo	05	10	35	50
Choluteca	-	10	30	60
Puerto Morazán	70	20	10	-
Puerto Corinto	20	10	10	60
El Realejo	10	30	20	40
El Tránsito	80	10	10	-
Chomes	15	05	50	30
Colorado	05	15	30	40
Puerto Thiel	10	30	30	30
Térraba-Sierpe	15	10	20	55
El Líbano	05	10	20	05
El Bongo	30	40	20	10

1. Cualquier división interna de la casa delimita un aposento.

A pesar de la importancia para las actividades productivas, la disponibilidad de hielo o congeladores y el aprovisionamiento de combustible y lubricante para los motores, es limitado en la mayoría de las comunidades de manglar.

En Honduras, la disponibilidad de hielo fue reportada únicamente en un 3% de las comunidades donde se practicaba la pesca; y el suministro de combustible solo en un 4% (CICPCP, 1985).

El servicio de abastecimiento de hielo y combustible en Nicaragua es irregular, y solo en un 36% de las comunidades se cuenta con atracadero (INPESCA, 1990).

Aparte de las limitaciones en estructura física, estas comunidades poseen deficientes condiciones de organización social. La familia constituye el núcleo principal alrededor del cual se organiza el trabajo. Muchas de estas familias, sin embargo, no están legalmente constituidas. En Nicaragua, solo el 40% de las familias están formadas por padres casados. En Costa Rica, únicamente un 35% de las parejas que viven juntas están unidas en matrimonio y, en Panamá, solo un 30% de las parejas. Esta condición se ve complicada por el hecho de que, en muchos casos la mujer trabaja para lograr el sustento del hogar, independientemente de que su compañero viva o no con ella, resultado parcial del machismo y los altos niveles de alcoholismo reportados en las zonas costeras.

Estas condiciones causan que se inhiba la participación de mujeres en los grupos capacitadores y en la toma y ejecución de decisiones dentro de la comunidad.

El individualismo y el apremio por subsistir disminuye considerablemente la participación en actividades comunitarias. Esto ha influido en la ocurrencia de muchos intentos fallidos por integrar cooperativas, sindicatos o asociaciones. En la mayor parte de los casos, la organización es vestigial; se integran equipos de trabajo, normalmente de familias o familiares o de amigos cercanos, para sacar adelante la tarea de pesca, obtención de leña, conchas o cangrejos. Para un bote, el equipo de pesca es de dos personas o, a lo sumo, tres. El producto del trabajo se reparte entre los integrantes, luego de cubrir el costo de la operación, sin considerar aspectos relativos a depreciación y mantenimiento de embarcación y motor.

Sin otro tipo más eficiente y formal de organización, los habitantes de los manglares quedan a merced de las circunstancias y ofrecen su fuerza de trabajo al precio que por ella se les proponga pagar y, por otro lado, vender su producción a precios mínimos.

Del mismo modo, existe poca fuerza para solicitar atención médica e interés político por mejores condiciones infraestructurales. El escaso aporte económico de este sector social a la economía regional los convierte en grupos de escasa influencia. El problema de este sector debe ser encarado desde la perspectiva social, no desde la perspectiva económica. A pesar de que su aporte económico es reducido, este grupo representa un porcentaje elevado de la población de las zonas costeras.

La infraestructura sanitaria

De la misma manera, el escaso desarrollo económico de estas poblaciones, así como la incipiente organización social de las comunidades, se evidencian en la escasa infraestructura sanitaria. En Guatemala, se reporta que el 40% de las casas en zona de manglar cuentan con servicios de agua y drenajes (COMDIC, 1990). El agua es usualmente obtenida de pozos de ríos. Un 40% de las casas presentaban servicio de cañería en la costa pacífica de Honduras (CICPCP, 1985). En la zona costera salvadoreña la inexistencia de agua potable municipal es muy sensible en gran parte de los poblados costeros (Yanes, et al, 1990). En Nicaragua, Cáceres (1992) reporta existencia de agua potable en cuatro de cinco comunidades de manglar que estudió y que son representativas de la costa pacífica nicaragüense. La comunidad de El Reparto destaca por ser la única donde no hay agua potable, resuelve su problema comprándola en barriles y utilizando agua de pozo para otros fines domésticos.

Costa Rica presenta una buena red de cañería en todas sus comunidades costeras. Empero, casas alejadas de centros de población deben sufragar el gasto de instalación de la cañería o construir pozos. En Chame, Panamá, un 83% de la población dispone de agua potable, un 50% en Montijo, y un 49% en Chimán, el resto del agua utilizada proviene de pozos o ríos (D'Croz, et al, 1990). Varias comunidades visitadas para este estudio reflejan datos muy contrastantes, tal y como se puede apreciar en el Cuadro 25.

En cuanto a letrinas y sistemas de aguas negras, el panorama es similar (Cuadro 26). En el área hondureña del Golfo de Fonseca, un 40% de viviendas se encuentran sin letrina o inodoro (CICPCP, 1985).

En Nicaragua, las letrinas y pozos negros se sitúan en la parte más cerca al manglar. Las letrinas contaminan las cercanas aguas estuarinas, generando altos niveles de coliformes y un foco de infección de alta peligrosidad.

En Costa Rica, el 60% de las casas poseen servicio sanitario interno, asociado a tanque séptico. El 40% de las casas restantes, cuenta con letrina o pozo negro (DGEC, 1984). Sin embargo, en áreas costeras urbanas, el desecho de aguas negras en zonas estuarinas ha convertido a los esteros y manglares, localizados cerca de grandes centros urbanos como Puntarenas y Golfito, en sitios altamente contaminados.

En Panamá, se reporta un 17%, un 38% y un 96% de casas sin servicio sanitario, para las comunidades de Chame, Montijo y Chimán, respectivamente (D'Croz, et al, 1990).

Las condiciones de salud

La ausencia de infraestructura sanitaria adecuada incide en las condiciones de salud de los habitantes. Las enfermedades gastrointestinales, la malaria y las enfermedades de la piel son dolencias comunes en estos sitios. Según Catalina López (1991), el Canal de Chiquimulilla (Guatemala) ha sido considerado, desde la época Colonial, como una área

malsana. En la actualidad, esta concepción no ha cambiado. La aldea Monterrico tiene servicios ineficientes en salud, agua potable y planificación familiar. Análisis bacteriológicos indican que la calidad del agua para consumo humano es mala. El 80% de los pozos muestreados presentan colibacilos en baja, mediana y alta cantidad. Dentro de las enfermedades más comunes que atacan a la comunidad se reportan el síndrome diarreico, parasitismo, paludismo, enfermedades respiratorias agudas, gastrointestinales y de la piel. Las causas de mortalidad más comunes son los mortinatos, seguidos por la gastro-enterocolitis y la bronconeumonía. La mortalidad general es de 5,92 x 1.000, en tanto que la mortalidad infantil es de 70,64 x 1.000.

Cuadro 25
Disponibilidad de agua potable en las casa de habitación (datos porcentuales)

	Cañería Municipal	Pozo	Río o Quebrada
San Lorenzo	75	30	-
Choluteca	90	30	10
Puerto Morazán	100	20	-
Puerto Corinto	90	70	10
El Realejo	100	50	-
El Tránsito	80	80	-
Chomes	100	30	-
Colorado	100	30	-
Puerto Thiel	100	50	-
Térraba-Sierpe	90	10	30
El Líbano	45	75	10
El Bongo	-	90	10

La asistencia en materia de salud es evidentemente deficiente. López-Gálvez (1991) afirma que en el área de Chiquimulilla "*casi no existen Centros de Salud en el área y cuando se cuenta con ellos, carecen del personal, medicinas y equipo necesario para su normal funcionamiento*".

En Honduras, se asevera que solamente en un 45% de las comunidades asociadas a manglar en la costa pacífica existe centro de atención médica (CICPCP, 1985).

En El Salvador, Yanes, et al (1991) reportan la existencia de establecimientos de salud en un 53% de las comunidades costeras; y, en Nicaragua, el INPESCA (1990) declara un 60% de comunidades costeras con Centro de Salud y personal capacitado permanente en el sitio.

Costa Rica reporta la existencia de este tipo de establecimientos en un 80% de sus comunidades costeras.

Cuadro 26
Situación de los servicios sanitarios
(Datos porcentuales)

	Servicio sanitario interno	Letrina afuera	Pozo negro
San Lorenzo	40	50	10
Choluteca	50	40	10
Puerto Morazán	5	50	35
Puerto Corinto	40	50	10
El Realejo	30	70	5
El Tránsito	-	25	75
Chomes	70	20	10
Colorado	80	15	5
Puerto Thiel	30	60	20
Térraba-Sierpe	75	20	5
El Líbano	5	80	20
El Bongo	-	90	10

La comercialización

Las comunidades ligadas al manglar se encuentran relativamente cerca de los centros de población, donde se efectúa la mayoría de transacciones comerciales. Sin embargo, la comercialización de los productos en los centros urbanos depende de la disponibilidad de transporte. Debido a que es poco probable obtener esta opción, los lugareños deben efectuar la venta de sus productos en la misma localidad.

En el caso de los productos derivados de la pesca, el producto se comercializa fresco, enhielado, entero y eviscerado. Debido al deficiente aprovisionamiento de hielo o congeladores, así como el escaso acceso a agua potable para la limpieza del producto, el pescado pierde sensiblemente su calidad en el proceso de comercialización.

En algunas localidades, la comercialización se realiza diariamente. Mientras, en otras dos o tres veces por semana, esto agudiza el problema del abastecimiento de hielo. Generalmente, en todas las comunidades de la costa pacífica, el proceso de comercialización se realiza por medio de intermediarios, sean de la misma localidad o foráneos, y también por medio de empresas estatales, las cuales en la mayoría de los casos facilitan mínimos suministros de equipo, materiales y combustible a aquellos pescadores o asociaciones que les hagan entregas.

En otras comunidades pesqueras se realiza una comercialización directa con el consumidor o el intermediario. En varias comunidades del Pacífico Nicaragüense, se observó que el 84% de los pescadores artesanales venden a intermediarios. De estos intermediarios,

aproximadamente el 50% pertenecen a la misma comunidad, mientras que el restante 50% son foráneos. Por esta razón, el precio del pescado obtenido por los pescadores es bajo y oscila entre \$0,20 - \$0,40 por libra, con una producción entre 20 y 30 libras diarias.

En Honduras se observa un comportamiento similar. Quinientos noventa y seis pescadores venden sus acopios a intermediarios, tanto locales como foráneos (406 a intermediarios locales y los restantes a externos). Por otra parte, 259 pescadores comercializan su producto directamente al consumidor local y un 7% lo vende en puestos en el mercado local o la ciudad. El procesamiento se limita a la limpieza, clasificación, congelación, empaque y embalaje de los productos, principalmente del camarón y la langosta (CICPCP, 1985). Grupos organizados como cooperativas, prefieren entregar el producto a agencias estatales que facilitan insumos, créditos y equipos al pescador. Las cooperativas o asociaciones ofrecen a sus asociados algunos de los insumos necesarios para la realización de la actividad, igualmente lo hacen los intermediarios privados, quienes reciben los productos principalmente de pescadores independientes. Una de las ventajas para los pescadores asociados, es la factibilidad de conseguir créditos del sistema bancario nacional para la compra de equipo y materiales necesarios para el desarrollo de su actividad. Sin embargo, tal y como lo muestran los porcentajes, la mayoría de los pescadores se inclinan por el trato con intermediarios privados. El intermediario privado ofrece mejores precios que los estatales; además, ofrece servicios como hielo y combustible, aunque no suministra equipo ni materiales de pesca.

Los ingresos que percibe el pescador varían de una comunidad a otra, también influye en ello el grado de organización que exista en la comunidad y su lejanía de los centros de actividad comercial. Por ejemplo, en San Juan Sur (Nicaragua) los pescadores reciben el 30% sobre el valor bruto de la producción, porcentaje que es repartido entre la tripulación por partes iguales, al capitán se le reconoce un 5% extra en relación con sus compañeros.

En Nicaragua, se estima que el número de pescadores es ligeramente mayor a 3.000, distribuidos en 46 comunidades, los cuales cuentan con 1.012 embarcaciones y motores, para una tripulación promedio de 3 personas por embarcación. La producción por persona es entre 900 y 1.000 libras/mes, sumando un total entre 2.500 o $3.000 \times \text{mes}^{-1} \times \text{embarcación}^{-1}$. De lo anterior se deduce que, el ingreso por venta de cada embarcación oscila entre \$400 y \$600/mes. Al deducir los costos por gasolina, lubricantes y alimentación, el saldo promedio es de \$223, lo que significa \$74,3 por pescador. En estos cálculos no se incluyen costos de depreciación, reposición de bote, motor, y aperos, entre otros.

En el caso de la leña, la comercialización se da a nivel local, y es principalmente destinada para consumo familiar y pequeñas industrias locales como las panaderías, las salineras o los restaurantes. Otro nivel de comercialización de la leña se da en el nivel comercial. Esta cadena de comercialización se basa en personas (conocidos como camioneros) que emplean personal asalariado, acopian y venden leña a mayor escala. Estas personas alquilan o poseen camiones con los que transportan el producto a sitios urbanos y hasta las ciudades capitales, donde obtienen buenos precios por la leña.

Los leñadores independientes venden una gran proporción de su leña a estos acopiadores. Un leñador independiente extrae semanalmente al menos 8 m³ de leña, para lo que consume 0,5 galones de gasolina. En sitios como la Barra de Santiago, el precio semanal obtenido por este producto es de alrededor de \$30 (Esnoz y Jiménez, 1990). Los leñadores que son empleados permanentes de un acopiador obtienen un salario diario de aproximadamente \$2,50. En Nicaragua, la venta de leña se realiza, por lo general, en los atracaderos de las comunidades. Los intermediarios llegan a estos lugares procedentes de León, Chinandega y Corinto, donde luego la venden a mejores precios (INPESCA, 1990).

En el Pedregal, Bahía de Chiriquí, Panamá, la venta de leña, es la actividad principal. La leña se vende en atados de 20 astillas a un precio de un dólar por atado (precios 1992).

En el caso de productos como los moluscos (conchas o pianguas), la comercialización también se da a nivel de intermediarios o se vende a centros de acopio estatales, quienes se encargan de llevar el producto a su destino final. En comunidades como Barra de Santiago (El Salvador), la actividad de colecta es realizada por mujeres, en otros sitios por hombres. En áreas cercanas a centros urbanos, la calidad del producto puede ser afectada por contaminación fecal. El producto es colectado manualmente y no se invierte en equipo o materiales para la extracción.

La comercialización de camarón extraído en las lagunas naturales es también basada en intermediarios. En la localidad de Puerto Morazán (Nicaragua), los pescadores trabajan en grupos de tres para obtener camarón de las lagunas naturales que hay en el lugar y luego venderlo al acopiador que llega hasta el pueblo. Este acopiador lo lleva a Aserradores para empacarlo y exportarlo. De la misma forma, la comercialización de cangrejos punche sigue un proceso similar. Es recolectado por los hombres y comercializado por las mujeres utilizando las "sartas" (cada sarta se compone de ocho cangrejos). En Puerto Morazán y en Chinandega (Nicaragua), la sarta recibe un precio de 4 córdobas, y luego es comercializada en Managua hasta por 40 córdobas (precios de 1992).

En la Bahía de Chame, Panamá, se produce carbón, madera, punches, moluscos, camarones, y pesca. El carbón y la leña se comercializan propiamente en las casas de los productores, en tanto que los mariscos son vendidos a intermediarios en el propio sitio de desembarco. La madera utilizada para horcones, serchas, y postes, se expone para la venta en varas peladas a la orilla de la carretera.

La educación

Los aspectos educativos de una comunidad están estrechamente vinculados a factores de tipo económico, político y cultural. Debido a que estos factores difieren entre comunidades, se encuentran diferencias cualitativas y cuantitativas en el nivel educativo. Las comunidades asociadas a manglares en el Pacífico Nicaragüense muestran una tasa promedio de analfabetismo del 32%.

Sin embargo, este promedio varía de una comunidad a otra. Gutiérrez, et al (1990) reporta en Salinas Grandes un 41% de analfabetismo, en Peñitas un 30%, en el Realejo un 31%, en Alemania Federal un 22% y en Corinto un 32%. Entre países, las diferencias son aún más sensibles. Yanes, et al (1990) indica que en las áreas de manglar de El Salvador, aproximadamente el 50% de los pobladores son analfabetas. En Costa Rica, solo el 12% de analfabetismo se encuentra en estas zonas (DGEC, 1984), mientras que en los manglares hondureños el analfabetismo alcanza un 53% entre la población masculina y un 46% para la femenina (CICPCP, 1985).

Por las características económicas y políticas de las comunidades asociadas a manglares, las facilidades de educación son más deficientes que el promedio nacional. Aun así, en la mayor parte de las comunidades, el acceso a escuelas primarias es relativamente elevado. En Nicaragua, por ejemplo, el 86% de las comunidades asociadas a manglares, cuentan con instituciones de educación primaria y el 36% con instituciones de educación secundaria (INPESCA, 1990).

Pero, la asistencia a la escuela es muy escasa. En las mismas comunidades nicaragüenses arriba citadas solo el 68% de los niños de edad escolar asiste a la escuela (Cáceres, 1992). En Panamá solo el 65% de la población en edad escolar asiste a las escuelas primarias y, exceptuando el manglar de Chimán, únicamente el 10% asiste a otros niveles de enseñanza (D'Cross, et al, 1990). Para las comunidades salvadoreñas, solo entre el 8% y el 14% tienen la primaria completa y, únicamente, el 30 y el 40% asisten regularmente a las escuelas (Yanes, et al, 1990).

En todos estos países, el denominador común para este elevado ausentismo en el proceso educativo parece ser la temprana incorporación de los niños al proceso productivo. Debido a las privaciones económicas en el seno familiar, un gran número de niños, especialmente varones, son incorporados a las actividades productivas desde muy temprana edad. Esta situación eleva el porcentaje de analfabetismo en estas áreas con relación al promedio nacional. En Costa Rica, donde el promedio nacional de analfabetismo es del 4%, en comunidades asociadas a manglares, el analfabetismo se eleva al 12%.

Criterios básicos para el manejo

Ha sido discutido que tanto la capacidad de generar alternativas productivas como las precarias condiciones socioeconómicas en las áreas de manglar, hacen su manejo difícil y complicado.

Con base en la información suministrada en los capítulos anteriores, se hace evidente que el mantenimiento de las funciones ecológicas de los manglares debe ser el objetivo central por considerar en el desarrollo de políticas de manejo. El papel de estos ecosistemas en el desarrollo de estados larvales y juveniles de muchas especies de valor comercial, el mantenimiento de la calidad del agua en las zonas costeras y su rol en los procesos

geomorfológicos de la zona costera, hacen de estos sistemas importantes elementos de la región costera.

La mayoría de los estudios que han analizado el funcionamiento de los manglares en el Pacífico Centroamericano, han contemplado sólo un aspecto limitado del ecosistema. La carencia de equipos interdisciplinarios que analicen la estructura y el funcionamiento de los manglares de la región, desde una perspectiva integral es muy sentida en todas las instituciones de investigación del istmo.

Consecuentes con esta parcialización de la investigación, los estudios orientados hacia el manejo de manglares en la región se han centrado casi exclusivamente en pocos componentes del ecosistema, generalmente el componente forestal. En estos casos, el análisis se ha restringido a los diferentes tipos de subproductos forestales que pueden ser comercializados y a una clasificación de las áreas boscosas, ya sea como zonas de protección o zonas susceptibles de manejo. Asociado a este análisis, se han involucrado algunas medidas adicionales, como por ejemplo: el mantenimiento de bandas en las orillas de los canales y las actividades de reforestación o siembra de propágulos.

Este enfoque tradicional y básicamente forestal del manejo ha sido expandido, en algunas áreas hacia el concepto de uso múltiple del sistema. Bajo este enfoque, un mayor número de alternativas de producción son consideradas al analizar el ecosistema de manglar. Componentes tales como la pesca y la extracción de moluscos son adicionados al análisis de manejo del ecosistema. Sin embargo, aun este análisis es meramente una extensión de un enfoque basado en un solo tipo de producto (forestal) a otro basado en un mayor número de productos.

Una mayor amplitud de análisis debe incluir, no solo un enfoque basado en los recursos o productos extraídos del sistema, sino también un análisis de las funciones que provee el ecosistema. Estas funciones involucran no sólo funciones biofísicas sino también funciones socioeconómicas proveídas a grupos sociales relacionados con el ecosistema de manglar. El análisis de las funciones proveídas permite establecer rápidamente relaciones de dependencia entre los manglares analizados y los ecosistemas naturales o grupos sociales adyacentes. El mantenimiento de calidad de aguas, tan importante en las actividades de acuicultura asociadas a los manglares, es un ejemplo de funciones biofísicas que el ecosistema de manglar provee al área circundante y, por ende, a los grupos sociales que dependen de la acuicultura en esa área. Es claro entonces que, para valorar una función se debe analizar el tipo de utilidad que la misma está proveyendo y el tipo de producción que depende de esa función.

La alta interrelación de los manglares con su entorno circundante, es otro elemento fundamental por tomar en cuenta en el proceso de planificación de su uso. Programas que planifican el manejo de una área de manglar en forma aislada, corren el riesgo de ver sus esfuerzos destruidos por la entrada de factores o procesos externos al manglar. En la región, pocos estudios han tratado de establecer las interacciones biofísicas y socio-económicas entre estos sistemas, la planicie costera y la zona costera adyacentes

Esta modalidad de análisis, además de ser más integradora, lleva implícito un elemento de escala geográfica, el cual determinará la complejidad del análisis. Al aumentarse el área geográfica involucrada, la cantidad de variables y funciones en el análisis se incrementan.

Consecuente con esta perspectiva, el análisis sobre el manejo de manglares, se hará en este estudio, en tres niveles de complejidad geográfica (**regional, de área y de sitio**). A pesar de que se incorporan actividades extractivas dentro del análisis, el lector debe tomar en cuenta las limitaciones que la extracción directa de productos tiene para el desarrollo económico de una zona. Sólo dentro del marco de una producción limitada, es donde estos elementos son incorporados en el análisis. Como se indicara anteriormente, aún estas actividades productivas son de limitada rentabilidad y deben ser promovidas en forma controlada y a pequeña escala para impedir impactos negativos en el bosque. El desarrollo de estas actividades productivas en un sitio deben ser promovidas solo en el caso de que otras alternativas de producción no estén disponibles para los grupos comunitarios tradicionalmente dependientes de los manglares. Estimular el incremento de estas actividades a través de la incorporación de nuevos grupos sociales, cuyas actividades productivas no han estado tradicionalmente asociadas al manglar, sería contraproducente.

El manejo regional

El manejo regional se realiza en el Pacífico Centroamericano a una escala geográfica de pocos cientos de kilómetros cuadrados. Solo en el caso de algunos ríos de la región (los más extensos), esta escala involucra pocos miles de kilómetros cuadrados. En esta escala de manejo, generalmente, se involucran varias unidades de manglar adyacentes, espacialmente separadas una de otras, la zona costera adyacente y las cuencas hidrográficas que irrigan esas áreas de manglar.

En esta perspectiva de manejo, el ecosistema de manglar forma parte de una red de ecosistemas encontrados en la región de análisis. Un golfo, una bahía o un gran complejo deltaico, generalmente incluyen varias unidades de manglar, ríos y otros ecosistemas que conjuntamente conforman la región de análisis.

El manejo de un manglar debe, necesariamente, ser parte de la planificación de manejo de toda la región costera circundante y no una actividad centrada en el manglar mismo. Las actividades agrícolas, industriales o urbanas que se realicen en la planicie costera aun a muchos kilómetros de distancia, afectarán eventualmente el manejo del manglar.

Más importante aún, si estas actividades productivas no son capaces de emplear y mantener a la población presente, un creciente número de comunidades marginales se establecerán cerca de los manglares para aprovechar un recurso natural gratuito que les permita sobrevivir, aunque sea en condiciones de subsistencia. Cuanto mayor sea la densidad poblacional de la zona costera y la pobreza económica existente en ella, mayor será la cantidad de personas y la intensidad del uso que se le dé a los manglares.

Proyectos de manejo limitados al manglar y su entorno inmediato, por mejor estructurados que sean, son altamente susceptibles de fracasar si se dan alteraciones de tipo físico-químico en la cuenca hidrográfica asociada o si migraciones sociales importantes se producen en la planicie costera. Por el contrario, si la planicie costera es adecuadamente manejada y los bienes y medios de producción son accesibles a los grupos sociales existentes, los manglares no recibirían presiones directas de importancia. Lamentablemente, esta no está sucediendo en la mayor parte de la región. Por ejemplo, en la región de Monterrico (Guatemala), así como en la región de Barra de Santiago (El Salvador), se han dado aumentos significativos de la población aledaña a los manglares como resultado de la huida de inmigrantes por los conflictos bélicos en otras regiones del país (Maldonado, 1990; Eznos y Jiménez, 1990). En el Golfo de Nicoya (Costa Rica) aumentó el número de pescadores artesanales en los manglares de la región, como resultado de la crisis económica que afectó al sector agropecuario en la década de los ochentas. De la misma manera, en la región del Térraba-Sierpe, el cierre de las actividades de una compañía bananera promovió un marcado aumento de la extracción de carbón en los manglares, durante esa misma década.

La perspectiva bio-física

Los manglares, como muchos otros ecosistemas costeros, son altamente dependientes de procesos biofísicos que ocurren fuera de las fronteras del ecosistema. Esta dependencia se hace aún más evidente en la escala regional. Modificaciones en las descargas de los ríos que irrigan estos ecosistemas, alteraciones en la calidad de estas descargas o cambios en el régimen energético del estuario asociado, pueden afectar al ecosistema de manglar.

Las potenciales alteraciones que pueden impactar el ecosistema de manglar están fuertemente determinadas por los procesos que alteran las rutas de entrada de energía y materia al ecosistema. Las alteraciones producidas dentro de las cuencas hidrográficas, asociadas a los manglares de la región, pueden alterar los suministros de nutrientes y de agua dulce. También, los manglares pueden verse afectados cuando sedimentos y contaminantes son arrastrados a lo largo de la zona costera por corrientes de deriva litoral. A nivel regional, cambios en el nivel del mar pueden afectar la distribución de los manglares. De esta forma, ríos, mareas y corrientes litorales se convierten en los vectores principales de influencias exógenas a los manglares de la región. El olvidar la interdependencia de los ecosistemas puede resultar en serios problemas al implementar planes de manejo.

Existen casos evidentes de mal manejo regional en gran parte de los manglares del istmo centroamericano. Los pesticidas aplicados en las cuencas hidrográficas entran al sistema del manglar a través de la descarga de los ríos asociados. Las actividades agrícolas realizadas en las cuencas hidrográficas de la costa pacífica de Centroamérica son por lo general muy intensas, la alta densidad poblacional de estas zonas y el abuso en la utilización de plaguicidas presupone un fuerte impacto de la contaminación sobre los sistemas estuarinos.

Domínguez y Paz (1988) reportan niveles significativos de bioacumulación de organofosforados en diversos organismos estuarinos en los manglares de Jaltepeque (El

Salvador). En esta área se encontraron organofosforados (metil-ethyl-paration) a concentraciones de 3,49 p.p.m. en peces como *Pomadasys* sp. En moluscos comercialmente explotados (*Anadara* sp.) de la misma región geográfica, se reportaron concentraciones de 4,30 p.p.m.

La cuenca del río Térraba, en la costa sur del Pacífico de Costa Rica, es una de las más grandes del país (4.766 Km²). Alrededor del 63% de la cuenca está erosionada y cerca del 23% está considerada como seriamente erosionada debido a prácticas agrícolas, ganadería y deforestación (Chong, 1988). El volumen de sedimentos en suspensión, descargados por esta cuenca fluctúa entre 548.000 y 4.120.000 toneladas por año. Debido a esta gran carga de sedimentos, los bancos de moluscos asociados a los manglares de la boca del río Térraba y las poblaciones de peces se han visto seriamente afectados (Chong, 1988).

La perspectiva socioeconómica

Quizás, el aspecto menos analizado en el campo del manejo de los manglares es su interacción con las comunidades humanas en la región adyacente. En el marco regional los manglares son un componente más del recurso natural existente. Siendo limitada su capacidad de generar productos, es un componente que no puede soportar un uso directo muy intenso y que sin embargo es importante para mantener otros elementos de importancia productiva, como lo es el sector pesquero de la costa.

Un elemento más que complica el panorama de las interacciones entre manglares y su entorno socio-económico, es el régimen de tenencia de tierra existente en los manglares. En la mayor parte del Pacífico centroamericano, estos ecosistemas son tierras estatales, tradicionalmente abiertas a un uso legalmente regulado pero de hecho, producto de la oportunidad y de la necesidad de los habitantes aledaños. La intensidad de uso de los manglares de una región depende del grado en que se cubran las necesidades económicas sus poblaciones. Si la región costera en estudio ofrece suficientes alternativas de empleo y generación de ingresos, la presión directa sobre los recursos del manglar disminuirá. Pero si existen problemas de tenencia de tierras, ausencia de oportunidades de empleo o generación de ingresos para los pobladores de la región costera, el manglar es objeto de una sobre-explotación. Al ser tierra comunal y, además, una zona que permite extraer recursos gratuitos aunque limitados, el manglar se convierte en un imán que atrae a un gran número de personas que viven en condiciones de pobreza en áreas circunvecinas. El objeto de esta extracción de productos es, en algunos casos, el autoconsumo, pero en muchos otros es en realidad la única forma de obtener recursos financieros para cubrir necesidades inmediatas de vivienda y de alimentación.

En el caso del manglar de Monterrico (Guatemala) el mayor porcentaje de la explotación de recursos asociados a las áreas de manglar se destina hacia la venta en mercados de la región costera (Cuadro 27).

En gran parte, la explotación de los recursos del manglar se da para obtener dinero y no para la utilización directa de los productos. La interdependencia de las actividades productivas asociadas al manglar, con el resto de las actividades de mercado en la región geográfica, son por lo tanto, obvias. Cambios en la economía regional afectan decididamente la economía ligada a los manglares. Directamente por medio de las fluctuaciones de precios y de los cambios en la oferta y la demanda de los productos e, indirectamente, como resultado de los cambios en la población de las áreas de manglar que responden, a su vez, a cambios en la disponibilidad de empleos y de alternativas de generación de ingresos en la región.

Cuadro 27

**Destino de los productos extraídos de los manglares en la región de Monterrico, Guatemala (Maldonado, 1990)
(Datos porcentuales)**

Producto	Autoconsumo	Venta
Camarón fresco	3	97
Camarón salado	0	100
Pescado fresco	10	90
Pescado seco	0	100
Especies silvestres	5	95
Huevos de tortuga	2	98
Madera ¹	40	60
Sal ²	3	97

1. Usada localmente en la producción de sal.
2. Usada localmente en el secado de pescado y camarón.

Los métodos de análisis regional

La complejidad de la información requerida para el manejo a nivel regional, involucra un considerable esfuerzo al planificar y recopilar la información. La ausencia de análisis regionales con una visión integral es evidente en el istmo centroamericano. La mayoría de este tipo de análisis, han contemplado únicamente los aspectos biofísicos de la región, dejando de lado la integración de los aspectos socioeconómicos y políticos. Es oportuno recordar que la mayor parte de las alternativas de manejo conjugan componentes técnicos y políticos. No solo es necesario conocer cómo manejar un recurso dado, también se necesita decidir a qué grupo social se va a beneficiar en un plan de manejo, probablemente a costa de los intereses de otro grupo social.

Una de las herramientas más útiles para el análisis de componentes biofísicos a este nivel, son los sensores remotos. Las imágenes de satélite permiten inventariar y clasificar tipos de bosque, patrones de drenaje, patrones en el uso de la tierra, redes de carreteras y otros elementos.

Esta información se utiliza para clasificar ecosistemas y definir las rutas de conexión entre los diferentes ecosistemas de la región (Benessalah, 1988). Unido a este tipo de metodologías, la aplicación de Sistemas de Información Geográfica permite agilizar sensiblemente la interpretación de los elementos y sus relaciones, presentar mapas, y otros elementos gráficos que facilitan la presentación de los resultados.

El uso de sensores remotos ha sido empleado por el Instituto Geográfico de Panamá (Anguizola, et al, 1990) para inventariar los manglares a nivel nacional. Dicho inventario se basó en imágenes (1:250.000) del Landsat Multispectral Scanner (MSS) con una resolución de 50 x 50 mts. Para inventariar manglares y albinas asociadas, se interpretaron compuestos de falso color de las bandas 1, 2 y 4 del MSS. Comprobaciones adicionales fueron hechas utilizando fotografía aérea, blanco y negro pancromático a escalas de 1:20.000 a 1:60.000.

Debido a limitaciones técnicas y económicas, el uso de fotografía aérea es preferido en Centroamérica aun para análisis a nivel regional. Un inventario de los manglares de la costa pacífica de Honduras fue realizado por la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR, 1987) basado en fotografía aérea, pancromática blanco y negro a escala 1:20.000. El inventario determinó un total de 46.710 has. de manglar, 14.240 has. de playones, 8.291 has. de estanques de camarón y 1.292 has. de salineras en la región del Golfo de Fonseca. Además de realizar una zonificación de los diferentes tipos de cobertura, se realizó un inventario forestal por estratos, con cálculos de volumen en los bosques de la región.

En Costa Rica, se han hecho comparaciones históricas sobre el cambio en la capacidad de uso de los manglares del Golfo de Nicoya, durante los últimos 20 años. Para ello, se utilizaron fotos aéreas pancromáticas de varias escalas (Jiménez, 1990b). La totalidad de manglares (15.173,6 has) más 976,7 has. de estanques (camaroneras y salineras) y 583,17 has. de albinas fueron inventariadas. El volumen total de madera en los bosques de manglar de la región del Golfo de Nicoya, fue calculado en 557.050 m³. Las pérdidas se han limitado a un 6,7% de la cobertura boscosa encontrada hace 20 años (1.095,9 has.). Un análisis adicional dentro de esta región, fue realizado por Kapetsky, et al (1987) con el objeto de determinar el potencial de acuicultura asociada a la región del Golfo de Nicoya. En este estudio se utilizaron sistemas de información geográfica (Earth Resources Applications Software, ELAS), alimentados por datos de sensores remotos (Landsat Thematic Mapper) con comprobación de campo. Los datos sobre cobertura de manglares, tipos de suelos, redes de comunicación y electricidad, fueron utilizados para determinar las áreas aptas para diferentes tipos de prácticas acuaculturales en la región.

Un inventario forestal realizado en la costa pacífica de Nicaragua (Departamentos de León y Chinandega) se basó en información proveniente de fotografías pancromáticas blanco y negro. El análisis de las 10.600 has. de manglares de esta región incluye el cálculo de áreas, coberturas por estratos, volúmenes forestales y además, el análisis de aspectos socio-económicos de las comunidades asociadas (Gutiérrez, et al, 1990).

Como se puede observar, la mayor parte de la información obtenida a nivel regional se ha orientado al inventario de aspectos biofísicos, tales como la cobertura total y por estratos de los bosques de manglar. Solo en algunos casos, los análisis han incorporado otros aspectos tales como condiciones socioeconómicas o redes de comunicación. La visión integral en el análisis regional ha sido descuidada y la conexión de los manglares de cada región con otros ecosistemas y procesos, ha sido olvidada. Una clara visión de esta interrelación y estimaciones confiables sobre la repercusión económica de estas interrelaciones, es la base de un plan de manejo para una región dada, pues el planificador y el político están interesados solo en aquellas funciones ambientales que representan un costo o beneficio para la región. Sin embargo, el análisis no debe limitarse solo a eso. El análisis debe incluir una clara valoración de todos los cambios en producción que se van a dar como resultado de una acción que altere esa interacción.

En el Istmo Centroamericano, el desarrollo de lineamientos técnicos y legales para el manejo a nivel regional es sensiblemente deficiente. En la mayor parte de las regiones, se encuentra un gran traslape jurisdiccional entre instituciones estatales encargadas de aspectos tan diversos como los forestales, los de parques nacionales, vida silvestre, agricultura, ejército, marina y desarrollo urbano. La naturaleza integradora del manejo regional hace más evidente la ausencia de coordinación institucional y legislativa a nivel regional. Por la trascendencia que ello tiene, es prioritario llevar a cabo acciones a este nivel.

El manejo de área

El manejo de un área de manglar involucra la planificación y utilización de un manglar específico y sus subsistemas asociados (canales, albinas, playones, pantanos). Este análisis se lleva a cabo independientemente de los otros ecosistemas adyacentes y las interacciones que existan entre el área de manglar y otros ecosistemas.

Una primera decisión de índole política que debe tomarse para planificar el uso de un área, es si debe ser conservada o no. Esta decisión está generalmente relacionada al tamaño mismo del área. En áreas de tamaño medio o grande (v.g. áreas de más de 10-20 has.), generalmente, no se cuestiona el valor de la funcionalidad ecológica de esta zona y en todo caso su conservación se hace evidente. Sin embargo, en muchos de los países, la conservación de pequeños parches de manglar encontrados en la desembocadura de riachuelos o quebradas, es constantemente cuestionada.

La presión es mayor en áreas de agricultura intensiva, donde unas pocas hectáreas cuentan, o en áreas de gran potencial turístico, donde se desea aprovechar todo el terreno disponible para el desarrollo de infraestructura. Debido a su pequeña extensión y las condiciones hidrológicas asociadas, la funcionalidad ecológica de muchas de estas áreas es limitada. Aun así, la decisión de un uso sustitutivo en una de estas pequeñas áreas es una decisión fundamentalmente política, que responde a las políticas gubernamentales relacionadas con la protección de manglares, el desarrollo de la zona costera, el establecimiento de precedentes de cambios de uso y otros temas asociados.

En áreas con extensiones mayores, se hace evidente que convergen diferentes intereses y múltiples usos, muchos de ellos excluyentes. Las actividades de índole productivo, de protección absoluta o aquellas que implican la conversión de sitios son, en muchos casos, incompatibles entre sí. También, se encuentra incompatibilidad entre las actividades productivas. Por ejemplo, la corta de árboles para la extracción de carbón y corteza no es recomendable en zonas donde las poblaciones de moluscos de interés comercial son abundantes.

La zonificación

Por la gran cantidad de usos potenciales dentro de un área de manglar y el posible conflicto entre algunos de ellos, es necesario realizar una adecuada zonificación del área, como paso inicial para su manejo. La mayor parte de los manglares de la costa pacífica de Centroamérica han sido considerados tradicionalmente Reservas Forestales, bajo la administración de los cuerpos administrativos del Estado a cargo de los bosques. Sin embargo, algunas áreas de manglar son administradas por otras instituciones encargadas de áreas como los Parques Nacionales o los Refugios de Vida Silvestre y están, por lo tanto, ubicadas en categorías de protección más estricta.

Un área de manglar deberá ser zonificada de acuerdo con los usos potenciales que posea. Al zonificar se deberá incluir en todos los casos, un área núcleo de protección absoluta. Esta mantendrá muchos de los servicios y funciones que en forma natural provee un ecosistema de manglar.

La extensión del área núcleo será función de la extensión total del manglar y de la presión de uso que este posea. Esta zona deberá incluir una sección representativa de las diferentes bandas de vegetación encontradas en el área (Vegetación Nuclear, Vegetación marginal, etc.).

Dentro de un manglar se podrán encontrar otras zonas cuyo uso potencial dependerá de las condiciones ecológicas y socioeconómicas dominantes. En términos generales éstas pueden ser resumidas de la siguiente manera:

Zonas de uso forestal: Deberán incluir, como mínimo, sitios con volúmenes relativamente altos de madera y corteza, además de cualidades de alta regeneración y la existencia de especies de interés comercial. La ausencia de gradientes pronunciados de salinidad intersticial en los sitios es necesaria.

Zonas de interés cultural: Incluyen sitios con edificaciones o remanentes de interés cultural o arqueológico. Muchas áreas de manglar en Centroamérica fueron intensamente utilizadas por comunidades indígenas. Basamentos y concheros se encuentran en los márgenes de canales y ríos o en sitios elevados dentro del manglar.

Zonas de Estanques o Salinas: Deberán buscarse zonas de albinas o helechales (*Acrostichum* sp.), que estén cerca de un canal, para asegurar el suministro de agua con un alto nivel de calidad. El suelo deberá poseer una textura impermeable que asegure escasa o nula infiltración. Además, los

suelos deberán tener un bajo potencial de acidificación. El clima del área determinará si es posible practicar la producción de sal, a través de la evaporación solar. La existencia de caminos y acceso a la energía eléctrica son necesarios para el desarrollo de actividades de acuicultura.

Zonas de pesca y colecta de moluscos: Estas zonas deberán tener una baja carga de sedimentos y ser sitios mesohalinos, con un bajo o nulo impacto de la explotación forestal. Solo en áreas con presencia de *Rhizophora* o *Pelliciera* se logran encontrar poblaciones importantes de *Anadara* sp. Sitios con aguas de bajo contenido salino no son adecuados para la pesca comercial de peces. Al mismo tiempo, es necesaria una adecuada calidad del agua, sobre todo en sitios donde se extraen moluscos filtradores.

Zonas de interés turístico y educación ambiental: La existencia de sitios con alta belleza escénica, gradientes pronunciados de vegetación que permitan observar una alta variedad de especies y la proximidad a áreas urbanas que provean servicios básicos para el turismo y la educación ambiental son requisitos básicos de este tipo de zonas.

Zonas de conservación de vida silvestre: Estas zonas son importantes para la protección de sitios de anidamiento o forrajeo de aves, residentes o migratorias. Los sitios transicionales donde se mezcla la vegetación de manglar con otro tipo de vegetación, así como las planicies fangosas, son áreas donde se concentran gran cantidad de avifauna. Ambientes salobres representan hábitats importantes para poblaciones de reptiles.

Zonas para Cultivos en Suspensión: Estos sitios deberán estar protegidos de la influencia de vientos fuertes y poseer profundidades menores a los cinco metros. Los parámetros bio-químicos del agua (v.g. salinidad, calidad) deben ser controlados antes de iniciar actividades de cultivo en suspensión. Disponibilidad de alimento y ausencia de contaminación son aspectos importantes de evaluar en estos sitios.

Zonas para la Apicultura: En áreas con extensiones considerables de *Avicennia* o *Laguncularia* las actividades apiculturales pueden ser importantes. La existencia de una estación seca bien definida en el área es un factor importante. Rutas de acceso al sitio del apiario, suelos secos y bien drenados próximos al manglar son necesarios.

Poca información se ha generado sobre la zonificación de un área de manglar en Centroamérica. En Costa Rica, se diseñó una metodología de zonificación con el fin de alcanzar un manejo integral de un área de manglar (Sánchez, 1986). Esta metodología considera aspectos como extracción forestal, protección de vida silvestre, acuicultura, pesca, recolección de moluscos y turismo. La metodología indica los pasos necesarios para determinar los usos potenciales de un área de manglar y los análisis requeridos para determinar la factibilidad de explotar esos recursos. Mediante la utilización de matrices cualitativas se determina la compatibilidad de los diversos usos potenciales y la capacidad de uso de un área de manglar.

Además de incluir aspectos biofísicos, el análisis de las actividades por realizarse deberá involucrar la valoración de aspectos socioeconómicos antes de decidir el uso de cada sitio. Algunas actividades que implican la conversión de áreas de manglar o ambientes

asociados (ej. albinas, playones, helechales, etc.) representan, además de un impacto ecológico, un impacto socioeconómico considerable dentro del área.

El caso típico de este problema es la construcción de estanques para el cultivo del camarón. Esta actividad puede representar la destrucción de considerables extensiones de manglar dentro de un área. Un ejemplo ya clásico de este impacto, fue la operación de una granja de camarones en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Webber y Webber, 1978). Para esta granja se utilizaron varios cientos de hectáreas de bosques de *Rhizophora sp.* para la construcción de estanques. El impacto de la acidez generada por el disturbio de los suelos del manglar afectó negativamente la operación de acuicultura y la llevó a la quiebra en pocos años.

En este caso, el impacto ecológico fue evidente, pero el impacto socioeconómico en el área no fue analizado. El área afectada fue desprovista de cientos de hectáreas de manglar que anteriormente proveían de leña, carbón, moluscos y pesca a los poblados adyacentes y fue sustituida por planicies deforestadas de poco valor ecológico.

Dichosamente, debido a estas y similares experiencias en otras partes del mundo, las empresas camaroneras han buscado ubicar sus estanques en áreas adyacentes al manglar, donde el impacto ecológico es menor. De las 20.000 has. ocupadas por la industria camaronera en el Golfo de Fonseca (Honduras), más del 95% de ellas fueron construidas en albinas o salitrales desprovistos de vegetación. Estos ambientes son de baja productividad e importancia ecológica. El impacto socioeconómico, en este caso, ha sido relativamente menor. De las 20.000 has. citadas, sólo 721,5 has. (3,6%) eran bosques de manglar y 133 has. (0,66%) eran playones dedicados a la pesca artesanal (Wainwright, 1989).

Mientras el impacto ecológico de las camaroneras tiende a disminuir, su potencial impacto socioeconómico debe ser evaluado. Un potencial impacto socioeconómico de la industria camaronera es el desplazamiento de pequeños operarios o cultivadores artesanales. Estos grupos poseen una escasa capacidad de inversión y generalmente no poseen títulos de propiedad o concesiones debidamente legalizadas.

Por el contrario, las grandes empresas camaroneras son propiedad de grupos políticos y económicamente muy influyentes. Este tipo de empresa es intensiva en capital y no en mano de obra; al alcanzarse la fase de operación de los estanques, las actividades de cultivo no representan una fuente de trabajo importante para la zona. McCoy (1979; citado por Bailey, 1988) calcula que en Panamá, la pequeña empresa se conforma de un operario y un gerente, los cuales administran 20 has. de estanques. Solo durante las épocas de cosecha, se aumenta la demanda por mano de obra. De esta forma, se reducen las alternativas locales de producción y se aumenta la dependencia de los trabajadores hacia tareas estacionales y labores no especializadas de baja remuneración (Bailey, 1988). Una solución a este problema, es el lograr que la comunidad sea quien se organice para el levantamiento de este tipo de empresa, como se pretende lograr en Puerto Morazán, en Estero Real, en la parte nicaragüense del Golfo de Fonseca.

La importancia de los productos forestales ha influenciado fuertemente el enfoque de los planes de manejo en áreas de manglar. En la mayor parte de las áreas donde se ha dado algún tipo de inventario o zonificación, el análisis ha sido puramente forestal. Lamentablemente, el enfoque de uso múltiple y el análisis funcional ha estado ausente en este tipo de estudios. La principal información obtenida se refiere a la cobertura de manglares y en pocos casos a la composición de géneros dentro del área de manglar.

A pesar del interés que los aspectos forestales han despertado, tradicionalmente, en pocas áreas se han promovido actividades tendientes a regenerar áreas intervenidas. En otras zonas se han promovido actividades de regeneración en sitios afectados por fuertes vientos o en playones de fango recientemente consolidados.

Según Rodas (1990), en Guatemala se han reforestado solo 36 has. de mangle durante el período de 1984-1989 utilizando exclusivamente propágulos de *Rhizophora*. Esfuerzos similares se han realizado en El Salvador, donde pequeñas áreas han sido también reforestadas en los manglares de Barra de Santiago y Jaltepeque. De la misma manera, en Honduras, en los manglares de San Lorenzo y en Costa Rica, en manglares del Golfo de Nicoya y el Térraba.

Un intento somero de realizar un plan de manejo integral de un área de manglar, ha sido desarrollado en Costa Rica para el manglar Térraba-Sierpe (Chong, 1988b). En este estudio se ofrecen directrices detalladas para el manejo forestal de esta área de manglar que incluyen además, pautas para actividades como la extracción de moluscos, la acuacultura, apicultura, turismo, pesca y manejo de vida silvestre. De acuerdo con la zonificación realizada, más de 2.600 has. de este manglar son aptas para el manejo de poblaciones de moluscos (*Anadara* sp.). Sin embargo, la falta de recursos financieros y técnicos impiden la implementación de estos planes.

Los métodos de análisis de área

En la mayor parte de los inventarios y planes de manejo de áreas de manglar, la interpretación de fotografía área pancromática, blanco y negro ha sido la herramienta principal. Con esta técnica se han podido clasificar áreas de manglar de acuerdo con su composición genérica (*Rhizophora* y *Avicennia*) utilizando el tamaño de copa, el tono y la altura del dosel (Jiménez, 1990b). Un conocimiento regular de la ecología y distribución espacial de las especies en el área es muy útil durante el proceso de fotointerpretación.

El manejo de áreas de manglar en Centroamérica es apenas incipiente. En Costa Rica el manejo de los manglares del Térraba-Sierpe se ha venido dando por medio de concesiones otorgadas a grupos organizados.

Un grupo trabaja en la extracción de moluscos (*Anadara tuberculosa*) y la pesca, mientras otro grupo trabaja en la explotación de subproductos forestales: leña, carbón, corteza y postes. Las concesiones se otorgan por períodos de varios años y el control de las actividades es realizado a través de inspecciones periódicas. La implementación de planes de

manejo es, sin embargo, muy limitada. Los beneficiarios extraen el producto sin seguir directrices técnicas y basados más en su capacidad de extracción y la demanda del mercado. En otras zonas del istmo, la explotación del manglar está regulada mediante permisos otorgados a individuos. Estos permisos indican el volumen de leña o madera que puede ser extraído. Sin embargo, el control sobre la cantidad real extraída es muy deficiente en la mayor parte de los países.

Los planes de manejo están ausentes aun en la mayoría de aquellas áreas con fuertes presiones de uso. La generación de lineamientos técnicos que involucren criterios socioeconómicos y la promulgación de legislación que regule las concesiones y permisos de extracción, son acciones urgentemente necesitadas en los manglares de Centroamérica.

El desarrollo de programas de educación ambiental y educación técnica dirigidos a las comunidades aledañas al área de manglar son una forma efectiva de mejorar el manejo de un área.

El manejo de sitio

El manejo de un sitio se refiere a las acciones que se dan dentro de una zona específica de un manglar para su planificación y uso sostenido. Generalmente, estas acciones involucran algunas decenas o pocos cientos de hectáreas de manglar. Pueden ser prácticas de aprovechamiento forestal, recolección de moluscos, medidas de protección de un sitio particular dentro de un área de manglar o una combinación de esas actividades. La información requerida es más detallada y específica.

Como en el caso del manejo de área, la experiencia en manejo de sitios en Centroamérica ha sido fundamentalmente forestal. El Salvador fue uno de los primeros países en realizar prácticas en manejo de sitio.

En 1969, se hicieron cortas experimentales en varias parcelas dentro de los manglares de Bahía La Unión, en la Bahía de Jiquilisco y en el Estero Jaltepeque. El manejo de las parcelas consistió en talas razas en las cuales se dejaron 40 árboles por hectárea como "semilleros". En este caso, los rendimientos por hectárea en estas cortas varió entre 80 y 220 m³/ha. La regeneración de las áreas intervenidas fue muy satisfactoria con densidades de hasta 12.000 plántulas/ha.

Con base en esa información, se diseñó un Plan de Manejo Forestal con cortas rotativas y un ciclo de corta de 20 años. Este plan, sin embargo, no llegó a implementarse (DGRNR, 1972).

En Nicaragua se realizó un inventario forestal (IRENA, 1986) dentro de un sitio de aproximadamente 100 has. denominado estero Canta Gallo. Se determinó para este sitio un volumen total aprovechable de 4.719 m³.

Se construyó, además, una tabla de volumen para *Rhizophora sp.* con la fórmula ¹:

$$V_{tcc} = 10^{-4,91796} \times DAP^{2,70} \times Alt. \cdot 1,08757$$

No obstante, el inventario fue el paso previo para un plan de manejo que nunca se implementó.

En Costa Rica se elaboró un plan de manejo forestal para un sitio de 296,4 has. (Playa Garza) dentro de la Reserva de Manglar Terraba-Sierpe (Chong, 1988). El Plan estaba orientado básicamente a la producción de madera para carbón. Basado en fotointerpretación de fotografía aérea blanco y negro pancromática (escala 1:20.000), se cartografió y se realizó un inventario forestal del sitio de estudio. La sección con bosque aprovechable se dividió en 85 franjas entre 1,5 y 2,6 has. cada una. Cerca de 15,5 has. fueron designadas como área de protección en los márgenes de los canales. Se calculó un rendimiento total para el sitio de 29.644 m³ con 18.467 m³ de *Rhizophora sp.* y 11.166 m³ de *Pelliciera rhizophorae*. El rendimiento periódico promedio, según una rotación de 25 años, fue calculado en aproximadamente 1.185,0 m³/año. En este caso, la implementación de este plan de manejo tampoco se llevó a cabo.

El manejo de sitio en los manglares de Centroamérica, no ha logrado alcanzar altos niveles técnicos. Las actividades de producción son llevadas a cabo con técnicas rudimentarias y poco eficientes. La mayor parte de los sitios que están siendo utilizados no poseen un inventario o una planificación adecuada. Ni para aquellos que cuentan con inventarios y planes de manejo se ha logrado la implementación de los planes elaborados.

La participación de grupos locales organizados es un elemento importante en el manejo de un sitio. Por medio de estos grupos, se logra una mejor difusión de los criterios técnicos necesarios para el manejo, así como una mejor planificación y control de las actividades productivas. Al mismo tiempo, los beneficios del manejo se distribuyen directamente entre los pobladores locales de las zonas adyacentes.

Aunque los márgenes de ganancia económica de las actividades extractivas anteriormente descritas es muy limitado, la presión social sobre los recursos del manglar no puede ser ignorada en muchas áreas del litoral centroamericano. Pequeños proyectos productivos de naturaleza extractiva deben ser desarrollados en áreas críticas, pero solo como soluciones temporales mientras se encuentran alternativas más rentables, óptimamente, fuera de los manglares. El éxito de esas actividades temporales depende fuertemente del subsidio representado por fondos externos (agencias de gobierno o instituciones internacionales) y del hecho de que la materia prima no representa un costo por sí misma.

1. Donde V_{tcc} es igual a volumen total con corteza en metros cúbicos; DAP es diámetro a la altura del pecho en centímetros; y, Alt. es la altura total del árbol en metros.

En pocos casos es posible desarrollar sistemas extractivos de nivel comercial que sean sustentables. Aun cuando prácticas de manejo de sitio permitirían mejorar la capacidad de producción de los recursos asociados al manglar, parece evidente que la presión que actualmente existe sobre estos recursos deberá desviarse sustancialmente hacia otros sistemas.

Pequeños proyectos de reducida capacidad productiva podrán y deberán seguirse desarrollando en estos sistemas, para brindar alternativas productivas a algunos sectores de las comunidades costeras que no puedan ser incorporadas en otros sistemas de producción.

Las reformas sociales, políticas y económicas requeridas para brindar fuentes alternativas de empleo y producción a la mayor parte de la población costera del istmo están, todavía, en un incipiente estado de desarrollo.

En la gran mayoría de las áreas de manglar los recursos asociados a ellas son de carácter comunitario. Es altamente deseable que en aquellas áreas donde la extracción de productos se haga necesaria debido a la presión social sobre los recursos, los entes gubernamentales regulen la extracción de productos a través de arrendamientos o concesiones a grupos sociales organizados.

Esta política de arriendos o concesiones debe estar acompañada de una actividad de apoyo a la gestación y entrenamiento de los grupos organizados ya sea en cooperativas, asociaciones o comités. Aspectos gerenciales, técnicos y organizacionales tendrán que ser parte central del entrenamiento a estos grupos. Para cada actividad extractiva, el grupo social deberá contar con un plan de manejo o explotación que cumpla con criterios técnicos que aseguran la sostenibilidad de la actividad y la conservación del recurso.

El proceso de arriendos o concesiones debe estar basado en una zonación del área de manglar, tal como fuera descrito anteriormente y contar con la supervisión de personal técnico que evalúe la implementación de planes de manejo o extracción previamente analizados y aprobados.

Capítulo IV

LA FLORA DE LOS MANGLARES CENTROAMERICANOS

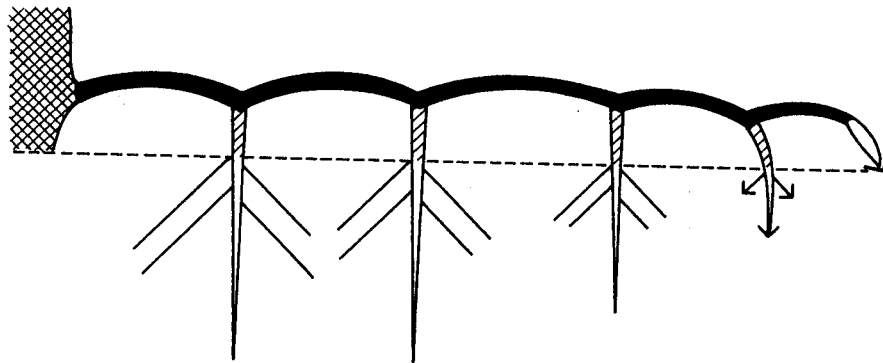
Gracias a un proceso de evolución convergente, las especies vegetales de familias lejanamente relacionadas comparten el hábitat del manglar. Esta vegetación muestra diversos grados de adaptación al ambiente salino e inundado. Diversos tipos de raíces aéreas, estrategias reproductivas y adaptaciones fisiológicas se observan en la vegetación.

Con base en su distribución dentro del manglar y el grado de adaptación de las especies vegetales al medio estuarino, es común dividir el componente florístico de un manglar en dos grandes categorías: la vegetación nuclear y la vegetación asociada. Aunque no existe un consenso general en cuanto a cuáles especies pertenecen a una categoría dada, se considera que las especies de la vegetación nuclear pueden ser distinguidas por una mayor abundancia y dominancia dentro de los manglares, al mismo tiempo que las adaptaciones fisiológicas y anatómicas para soportar inundación mareal y altas salinidades son muy desarrolladas. La vegetación asociada está generalmente compuesta por especies que se encuentran en zonas transicionales, su distribución no es exclusiva de los manglares, presentan adaptaciones para soportar, ya sea inundación de agua o salinidad, pero no ambas condiciones simultáneamente.

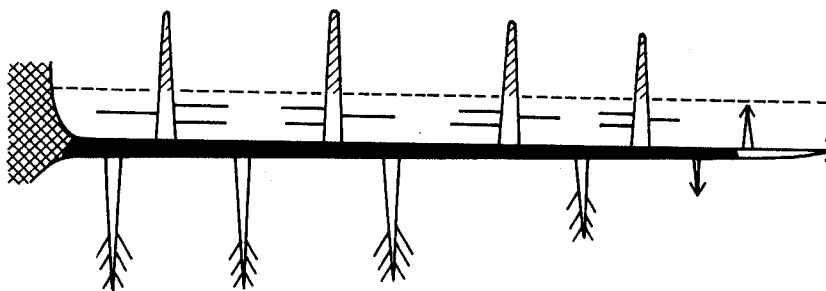
Las adaptaciones de la vegetación nuclear

La descripción detallada de las adaptaciones que caracterizan la vegetación nuclear se puede encontrar en textos generales (Tomlinson, 1986; Walsh, 1974), por lo que no es de interés su análisis a fondo. Como se indicó, algunas de estas adaptaciones se encuentran presentes en la vegetación marginal. Sin embargo, la capacidad simultánea de adaptarse a la inundación y a las altas salinidades es exclusiva de la vegetación nuclear. Cabe destacar, entre otras, el especializado desarrollo del sistema radical de estas especies. La diversidad de las raíces aéreas impide agrupar fácilmente los diferentes tipos existentes. Sin embargo, al menos para árboles de manglar, puede identificarse dos componentes en el sistema radical: uno de sostén que permite al árbol establecerse en suelos inestables y poco consolidados; y, otro para el intercambio de gases entre el sistema radicular y la atmósfera (Fig. 36).

RHIZOPHORA



AVICENNIA



PELLICIERA

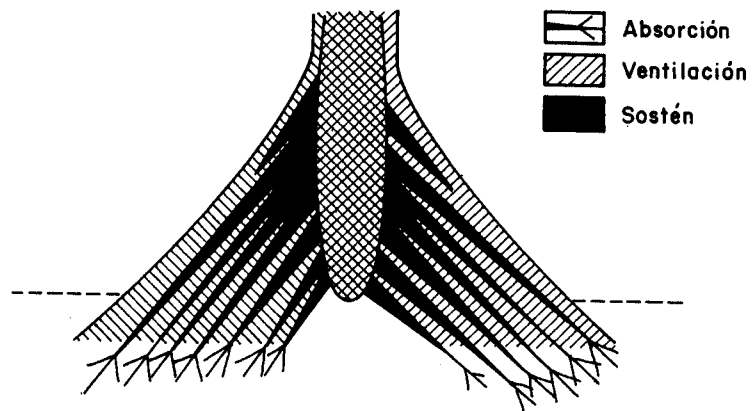


Fig. 36. Componentes principales en los sistemas radiculares de los manglares. En todas las especies arbóreas se encuentran tres componentes: absorción, ventilación, sostén. Todos los sistemas radiculares son también muy poco profundos.

Estos sistemas radicales son generalmente poco profundos. Los suelos del manglar, al carecer de aeración adecuada debido a las inundaciones, producen una gran cantidad de compuestos minerales reducidos, ricos en aluminio, pirita y otras sustancias, que en su estado reducido, poseen una gran toxicidad para los tejidos radicales. Conforme aumenta la profundidad del suelo la cantidad de oxígeno en él se reduce rápidamente y el suelo se convierte, por lo tanto, en un medio hostil para cualquier sistema radical. No es de extrañar entonces que todos los sistemas radicales de las especies de manglar sean relativamente superficiales y la mayor cantidad de biomasa radicular se concentre en los primeros 70 cm. del suelo.

El desarrollo de raíces aéreas permite el contacto directo con la atmósfera, al menos durante la marea baja, lo que hace posible a las especies oxigenar sus sistemas vasculares y sobrevivir en suelos privados de oxígeno. Además de suministrar oxígeno a la planta, estos sistemas radicales permiten también transportar aire hacia la rizosfera que oxida aquellas sustancias que en su estado reducido son altamente tóxicas para las raíces de los árboles. Con este fin las raíces bombean oxígeno al suelo circundante oxidando los compuestos minerales de la rizosfera.

La escasa profundidad alcanzada por estos sistemas radicales, unido a la poca consolidación del suelo hacen más difícil la estabilidad del árbol. Los componentes de sostén tienden a "anclar" el árbol al sustrato. Es evidente una tendencia a aumentar el área cubierta por el sistema radical conforme el árbol aumenta de altura. En el caso de árboles de *Pelliciera* y *Rhizophora* la altura de las gambas y de las raíces fúlcreas, respectivamente, también aumentan al ampliarse la altura del árbol. A pesar de estas estructuras de sostén, los árboles de manglar son susceptibles de ser volcados por fuertes vientos. En el caso de bosques altos de *Avicennia*, la caída de los árboles por causa del viento es un importante factor en la renovación del bosque; árboles altos y viejos caen, y producen claros que son regenerados en pocos años.

Otra de las importantes adaptaciones de esta vegetación es el desarrollo de estrategias reproductivas que permiten la sobrevivencia de sus propágulos. Entre los componentes de esta vegetación se encuentra muy difundida la viviparidad. Gracias a este proceso los frutos de estas especies no producen semillas como es común observar en otras especies vegetales. El embrión no entra en una etapa de letargo sino que germina prematuramente, cuando aún está el fruto unido a la planta madre (Fig. 37). De esta forma, el embrión produce una plántula que se desarrolla por algún tiempo unida a la planta madre y se mantiene así, alejada de las adversas condiciones producidas por la salinidad y la inundación. La viviparidad muestra diversos grados de desarrollo entre las especies del manglar. En especies del género *Rhizophora*, se observa una viviparidad completa. En este caso la radícula de la nueva plántula rompe la pared del fruto y el hipocótilo (o futura raíz) se desarrolla por varias meses, unido todavía a la planta madre. En la mayoría de los casos la viviparidad es incompleta (llamada criptoviviparidad) pues la radícula no logra romper la pared del fruto antes de que este caiga de la plántula madre. Especies del género *Avicennia*, *Laguncularia* y *Pelliciera* muestran este patrón.



Fig. 37. *La viviparidad está muy extendida entre las especies de manglar. Sin embargo, en especies del género Rhizophora se puede apreciar una viviparidad completa, cuando la radícula de la nueva plántula rompe la pared del fruto y continúa su desarrollo por varios meses.*

Al menos en el caso de especies de *Rhizophora*, se ha logrado determinar que en los tejidos del fruto se desarrollan secciones que impiden la entrada de iones de sal a los tejidos de los embriones vivíparos todavía asociados a la planta madre.

Pareciera que el desarrollo de la viviparidad en las especies del manglar está destinada a permitir que la futura planta se desarrolle por un período de tiempo más largo, lejos del ambiente salino e inundado que representa el suelo del manglar.

También asociada con la vegetación nuclear se observa la capacidad fisiológica para soportar concentraciones altas de sales dentro de los sistemas vasculares y celulares. Estas adaptaciones conllevan la capacidad de utilizar solubles orgánicos para contrarrestar diferencias osmóticas en el protoplasma celular, resistencia protoplasmática a altas concentraciones de iones cloruro y sodio, así como mecanismos de traslocación iónica que permiten acumular preferencialmente cierto tipos de iones (ej. iones potasio) dentro de las células.

Las adaptaciones anatómicas asociadas a esa capacidad de tolerar altas concentraciones de sales, incluyen la succulencia y la ocurrencia de glándulas especializadas en la expulsión de sales de los tejidos foliares.

Las diferentes maneras de tratar con la sal que exhiben las especies de manglar, permiten agruparlas en dos categorías: especies exclusoras y especies secretoras. Las especies exclusoras poseen un mecanismo selectivo que permite regular la cantidad y tipo de sales que ingresan en el sistema radicular de la planta; es decir, cuentan con una especie de mecanismo de ultrafiltración que limita el ingreso de sales a la planta.

En esta categoría se encuentran las especies del género *Rhizophora* y probablemente *Pelliciera rhizophorae*. Este tipo de especies pueden excluir cerca del 99% de las sales encontradas en el medio.

El grupo de especies secretoras, son aquéllas que permiten el ingreso al sistema radicular de un porcentaje mayor de sales, aproximadamente un 10%. Esta menor capacidad de filtrar sales a nivel radicular es compensado por la existencia, a nivel foliar, de glándulas que secretan sales fuera de la planta.

El ejemplo más característico es con las especies del género *Avicennia*, las cuales muestran cristales de sal en el envés de sus hojas. Estas glándulas de sal están formadas por un grupo de dos a cuatro células basales, muy vacuoladas, que se encuentran muy cerca de la epidermis de la hoja. Hacia el interior de la hoja, se observa una célula en forma de tallo, no vacuolada, que comunica con varias (más de ocho) células terminales. Estos dos tipos de células son ricos en organelas, especialmente mitocondrias, lo que sugiere una alta actividad metabólica en esta zona (Tomlinson, 1986).

Aun en el caso de las especies exclusoras, cierta cantidad de sales entra a la planta y con el transcurso del tiempo se va acumulando en la hoja. No es de extrañar, por lo tanto, que con la edad, las hojas se van tornando más suculentas, es decir las hojas tienden a acumular más agua, presumiblemente como una forma de diluir las sales que se van acumulando y, consecuentemente, mantener la concentración total de sales en la hoja constante. La ocurrencia de este tipo de suculencia no parece estar relacionada con la ocurrencia de patrones fotosintéticos tipo CAM. Con la notable excepción de algunas bromelias epífitas asociadas a bosques de manglar (Gómez y Winkler, 1991), las especies de los manglares del istmo parecen tener un patrón fotosintético C3, es decir, que la fijación del CO₂ se da a través del ciclo de Calvin (Barbour, et al, 1982). Sin embargo, se ha dado muy poca investigación en este campo.

La composición florística

La vegetación de los manglares del Pacífico de Centroamérica está compuesta por una mezcla de árboles, hierbas, lianas y epífitas de diferentes familias poco relacionadas entre sí taxonómicamente. Árboles de la familia del almendro de playa (Combretaceae), de la familia del hibiscus (Malvaceae) y lianas de la familia del Roble Sabana (Bignoniaceae), se mezclan con árboles de familias como la Rhizophoraceae y la Pellicieraceae para formar en conjunto una comunidad vegetal, especialmente adaptada para sobrevivir en suelos inundados periódicamente con altas concentraciones de sal. Pero esta composición florística no es uniforme. A lo largo de la costa pacífica se observan variaciones importantes en la composición florística, debido a variaciones en las condiciones climáticas e hidrológicas de cada sitio. El núcleo principal del bosque, tanto en climas secos como lluviosos, está compuesto por especies de los géneros *Rhizophora* y *Avicennia*. Sin embargo, algunos elementos (ej. *Pelliciera rhizophorae*, *Mora oleifera*, *Phryganocidia phellosperma*) están mayormente restringidos a climas húmedos, mientras otros elementos son solo hallados en sitios bajo climas secos estacionales (ej. *Clerodendrum pittieri*). La diversidad florística del manglar disminuye al disminuir la precipitación lluviosa. El gradiente climático observado a lo largo de la costa pacífica de Centroamérica repercute, por lo tanto, en la riqueza de especies de cada manglar. No es de extrañar, entonces, que los manglares del sur de Costa Rica y el este de Panamá al estar sujetos a fuertes precipitaciones sean, florísticamente, los más diversos. A continuación, se brinda un detalle pormenorizado de las especies florísticas más importantes de los manglares de la costa pacífica de Centroamérica:

AIZOACEAE

Sesuvium portulacastrum (L).

Nombre común:

Verdolaga, verdolaga de playa.

Sinónimos:

Portulaca portulacastrum L. 1753; Sesuvium revolutifolium, 1797; Sesuvium ortegae, 1801; Sesuvium pedunculatum, 1806; Sesuvium sessile, 1806; Sesuvium sessiliflorum, 1872; y, Halimus portulacastrum, 1891.

Especie asociada. Esta especie es una hierba pantropical, postrada, glabra, con pocas ramificaciones. Hojas simples, opuestas, sésiles, carnosas, lineares elípticas o estrechamente obovadas, de 1-5 cm. de largo de 0,2-1,0 cm. de ancho, agudas apicalmente (Neuling, 1961). Los pecíolos de 1-5 mm. son connatos y rodean el tallo (Fig. 38).

Flores axilares, solitarias, violeta o púrpura, con un pedicelo de 2-10 mm. de largo (Burger, 1983a). El perianto es un tubo obcónico de 1,5-3 mm. de largo, los lóbulos ovados de 4-7 mm. de largo y 3-4,5 mm. de ancho (Neuling, 1961). Un gran número de estambres de 1,5-3,5 mm. de largo. Las anteras oblongas de 0,5-0,75 mm. de largo, 0,25-0,5 mm. de ancho (Neuling, 1961). Tres o cuatro estilos de 1,5-3,5 mm. de largo. El fruto es una cápsula ovoide de 6,5 mm. de largo y 3 mm. de diámetro, con 8-30 semillas negras de 1 mm. de largo. Conservada en vinagre, esta planta es consumida como ensalada o aderezo por pobladores costeros en Honduras y El Salvador, principalmente. También es usada para estabilizar y prevenir la erosión en los bordes de estanques o salineras.

Distribución geográfica

Es una especie pantropical asociada al borde interno del manglar, en suelos salinos arenosos o en áreas adyacentes a los salitrales. Su succulencia le permite soportar salinidades de hasta 40 p.p.m. Se encuentra en todos los países del istmo centroamericano.

AMARANTHACEAE

Philoxerus vermicularis (L.) R. Brown

Sinónimos:

Gomphrena vermicularis L. 1753; Illecebrum vermiculatum L. 1762; Gomphrena aggregata Willd. 1809; Philoxerus aggregatus HBK, 1817; Philoxerus crassifolius HBK, 1817; Achyranthes vermicularis Ell. 1821; Gomphrena crassifolia Spreng. 1825; Caraxeron vermicularis Raf. 1837; Blutaparon brevifolium Raf. 1838; Iresine vermicularis Moq. 1849; Iresine crassifolia Moq. 1849; Iresine aggregata Moq. 1849; Cruzeta crassifolia maza, 1897; y, Lithophila vermiculata Uline, 1900.

Especie asociada. Hierba postrada o decumbente de menos de 1 m. de altura. Con tallos muy ramificados. De hojas sésiles, glabras, succulentas, lineares u oblongas, agudas a redondeadas apicalmente, obtusas o agudas basalmente, de 1-6 cm. de largo y de 2-10 mm. de ancho (Standley y Steyermark, 1946b). Una característica distintiva es que la lámina envuelve los nudos del tallo, constituyendo la única parte del tallo que presenta pubescencia.



Fig. 38. *Sesuvium portulacastrum*. Una especie típica de ambientes de playa. Ocasionalmente asociado a bermas arenosas en los manglares.

Las flores arregladas en una inflorescencia sésil o de corto pedúnculo axilar, tipo glomérulo o espiga, de 5-30 mm. de largo y 5-10 mm. de ancho, solitarias o agregadas, globosas (Duke, 1961). Las flores perfectas, blancas, rodeadas de brácteas, ovadas, agudas u obtusas. Las brácteolas ovadas a oblongas de 2-3 mm. de largo. Cinco sépalos oblongos de 3-5 mm. de largo, los externos glabros los internos lanuginosos en la base, apicalmente agudos. Cinco estambres de 1-2,5 mm. de largo. Ovario orbiculado a elíptico. El fruto es una utrícula indehiscente de 2 mm. de largo. Las semillas de alrededor de 1 mm. de largo.

Distribución geográfica

En bermas de playa y salitrales en todos los países del istmo. Asociada al borde interno del manglar, crece en suelos con salinidades de hasta 40 p.p.m. En áreas de clima seco estacional.

ANNONACEAE

Annona glabra L.

Nombres comunes: Anonillo, Anona, Guanábana, Guanábana silvestre, Anón, Anón de puerco.

Sinónimos:

Annona palustris L.; *Annona laurifolia* Dunal.; *Annona peruviana* Humb. y Bonpl. ex Dunal
Annona uliginosa H.B.K.; *Annona australis* St. Hil.; y, *Annona pisonis* St. Hill y Tul.

Especie asociada. Arbol de hasta 10 m. de altura con muchas ramificaciones glabras con el patrón típico en zigzag, de la familia. Hojas simples alternas de 6-16 cm. de largo y 3-8 cm. de ancho, oblongo-elípticas o lanceolado-elípticas, basalmente redondeadas con el margen entero y ligeramente agudas, a veces obtusas apicalmente, de color verde claro. Las hojas dispuestas en dos filas paralelas (Standley y Steyermark, 1946a). Los peciolo, delgados surcados de color café de 1-2,5 cm. de largo (Fries, 1962). Las hojas jóvenes dobladas para proteger las yemas terminales.

Flores globosas, aparentemente solitarias, pero en realidad terminales (Tomlinson, 1986), en pedicelos de 1-2 cm. de largo. Los 3 sépalos cortos y apiculados de 3-5 mm. de largo. Los 6 pétalos ovados, blanco-amarillentos, glabros cerca de 3 cm. de largo, tres externos que protegen tres internos, ligeramente más pequeños. Los estambres, numerosos, de 3-4 mm. de largo, arreglados espiralmente sobre el receptáculo. Los carpelos son columnares, cada uno con su estilo y un estigma papiloso (Tomlinson, 1986). Cuando la flor es polinizada los carpelos se fusionan y forman un fruto agregado, ovoide, de 5-15 cm. de largo, liso, verde glabro, con pulpa amarillenta, numerosas semillas planas, una por carpelo. El fruto es de sabor poco agradable.

El tronco es más grueso en la base, a veces con raíces tipo gambas. Las raíces son utilizadas en la fabricación de flotadores y tapones para botellas, pues la madera es corchosa.

Distribución geográfica

Esta especie se distribuye desde México hasta Ecuador en la costa pacífica de América, está presente en todos los países del istmo. La especie es poco frecuente en los pantanos de la zona costera y se encuentra en el borde interno de manglares bajo clima lluvioso, o en manglares con escorrentía bajo clima seco estacional.

APOCYNACEAE

Rhabdadenia biflora (Jacq.) Muell.-Arg.

Sinónimos:

Echites biflora Jacq.; Echites paludosa Vahl.; Rhabdadenia macrantha Donn.-Sm.

Especie asociada. Enredadera que puede alcanzar grandes tamaños ocupando el dosel del bosque en rodales de *Avicennia* o *Rhizophora* en bajas salinidades. Fácilmente identificada por su látex blanco. Hojas simples opuestas, coriáceas en peciolo de 1-2 cm. de largo, largas, de obovadas-oblongas a oblongas lanceoladas de 5-12 cm. de largo y 1,5-5 cm. de ancho. Apicalmente obtusas o redondeadas, y obtusas o subagudas en la base (Nowicke, 1970).

Las flores en inflorescencias tipo cima o dicasio, laterales o subterminales con 1-5 flores, generalmente 1-3. Los pedúnculos florales pueden ser más largos que las hojas, los pedicelos de 10-13 mm. de largo. El cáliz con lóbulos ovado-oblongos de 1-9 mm. de largo. La vistosa corola es blanca con manchas rosadas, acampanulada con un tubo cercano a los 2 cm. de largo, la garganta cónica, de 2-3 cm. de largo, ligeramente amarilla, es pubescente en su interior (Standley y Williams, 1969). Los frutos son folículos delgados de 10-14 cm. de largo, con semillas pubescentes aciculares de 25-30 mm. de largo (Nowicke, 1970). Las semillas son dispersadas por el viento.

Distribución geográfica

Encontrada en lugares pantanosos con salinidades inferiores a las 15 p.p.m.. Puede cubrir la copa de varios árboles adyacentes en suelos de baja salinidad. En la costa pacífica ha sido reportada para los manglares y zonas costeras de Costa Rica y Panamá.

ARACEAE

Montricardia arborescens (L) Schott.

Sinónimos:

Arum arborescens L.; y, Montricardia fendleri Schott.

Especie asociada. Una herbácea típica de pantanos costeros de agua dulce, la cual puede encontrarse ocasionalmente asociada a manglares, crece en salinidades de hasta 15 p.p.m..

Montricardia es una aráceca de tallo erecto, poco ramificado con espinas y raíces zancudas. Las hojas simples con peciolo vaginados en la parte media y alta que envaina el tallo en la base. La lámina de 20-30 cm. de largo, profundamente sagitadas, con los lóbulos posteriores tan grandes o mayores al anterior (Fig. 39). Los pedúnculos de la espata mucho más cortos que ella. La espata es blanca, de forma oblonga-ovada, cuspidada, de 10-15 cm. de largo y 5-8 cm. de ancho. El espádice es robusto, con una sección superior estaminada de unos 7 cm. de largo y la inferior pistilada (Standley y Steyermark, 1958a).

Distribución geográfica

En los márgenes de ríos o en bancos lodosos en pantanos mareales de agua dulce. Ocasionalmente crece junto a manglares en el sur de la costa pacífica de Costa Rica y en el este de la costa pacífica de Panamá. En el Pacífico se extiende desde Costa Rica hasta Colombia, aunque se encuentra en toda la región del Caribe Americano.

AVICENNIACEAE

Avicennia

El género *Avicennia*, fue anteriormente ubicado dentro de la familia Verbenaceae, sin embargo, su inclusión dentro de una familia separada (Avicenniaceae) ha sido ampliamente aceptado en las últimas décadas (Tomlinson, 1986). La plasticidad morfológica de este género es impresionante. Ejemplares de este género varían desde árboles de más de 30 m. de altura y 2 m. de dap (diámetro a la altura del pecho) hasta arbustos reproductivos de escasos 25 cm. de altura. Los neumatóforos, raíces aéreas muy características semejan lápices que salen del suelo. La presencia de glándulas de sal en las hojas resulta en la acumulación de cristales de sal en las hojas. El género está representado por dos especies *A. germinans* (L.) L. y *A. bicolor* Stand. en el Pacífico Centroamericano. Moldenke (1938) reporta otra especie (*A. tonduzzii*) para el sector de costa entre Costa Rica y Colombia. Sin embargo, el análisis de paratipos revela lo que parece ser simplemente una variante de *A. germinans*, con hojas oblongas alargadas apicalmente obtusas o agudas, muy similar a las encontradas en *A. germinans*. Curiosamente, Tomlinson (1986) considera *A. tonduzzii* una variante de *A. bicolor*.

Avicennia germinans (L.) Stearn.

Nombres comunes:

Ixtaten, Mangle negro, Madre sal, Curumo negro, Palo de sal, Mangle salado y Culumate.

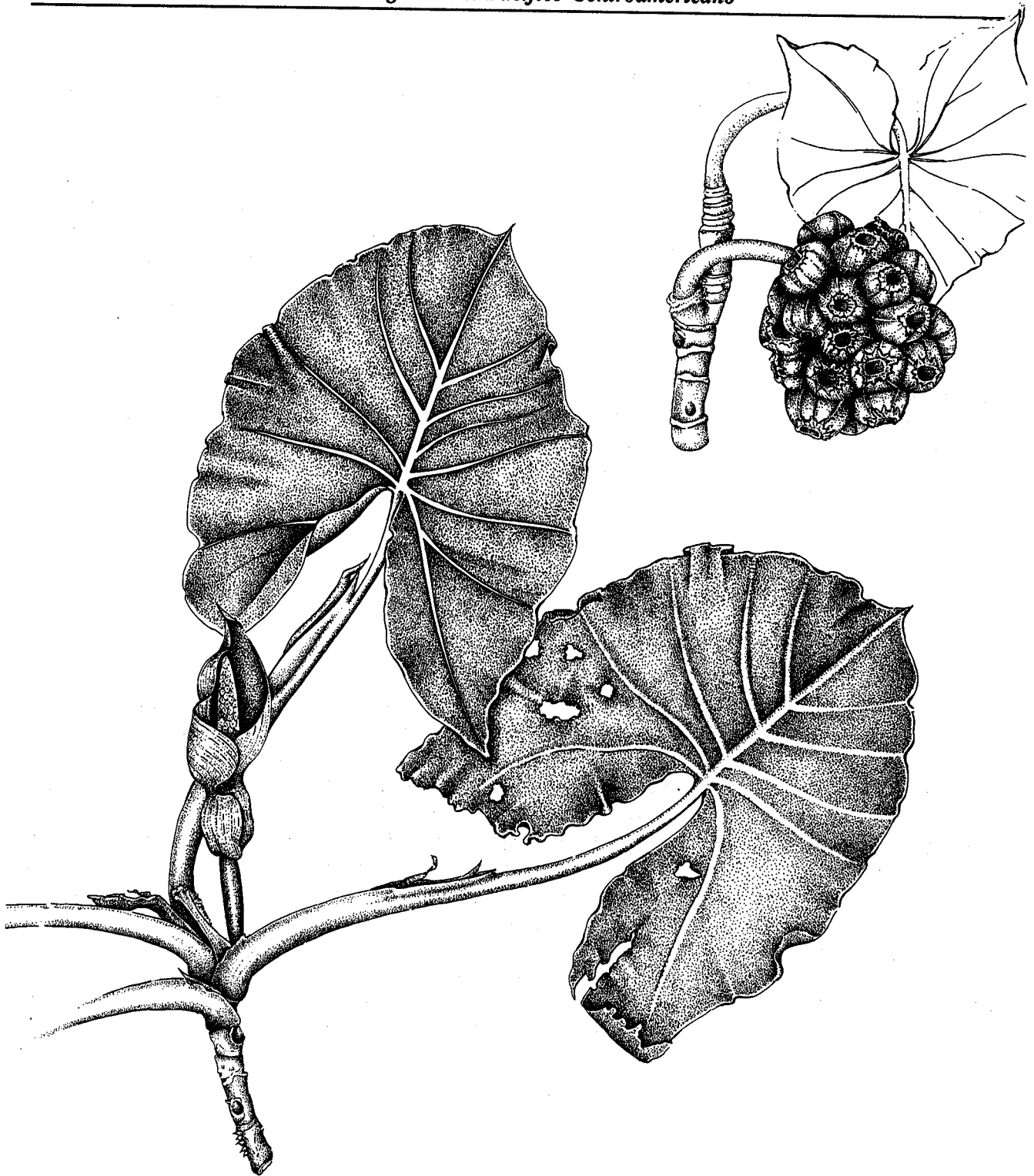


Fig. 39. *Montrichardia arborescens*. Una hierba típica de pantanos de agua dulce ocasionalmente asociada con manglares, creciendo a bajas salinidades. El fruto es una baya flotante.

Sinonimos:

Bontia germinans, Linneus; Avicennia nitida, Jacq.; Avicennia tomentosa, Jacq.; Avicennia elliptica, Holm.; Avicennia floridiana, Raf.; Avicennia meyeri, Miq.; Avicennia lamarckiana, Presl.; Avicennia oblongifolia Nut ex A. W. Chapm., Hilairanthus nitidus (Jacq) Van Tiegh.; Hilairanthus tomentosus (Jacq).; y, Avicennia tonduzii Moldenke.

Especie Nuclear. Mucha controversia se ha dado sobre la utilización del binomio *Avicennia germinans* sobre el binomio *Avicennia nitida* (ver Little, 1961, Compere, 1963). Pero, la mayor parte de los autores modernos utilizan la resolución de Stearn, la cual es utilizada en este texto. Esta especie se presenta en forma de arbustos o árboles, generalmente en extensos rodales monoespecíficos. Algunos ejemplares alcanzan más de 30 m. de altura y diámetros superiores a 1,5 m. Comúnmente, es un árbol mediano de 10-40 cm. de dap; sin embargo, en la mayor parte de los sitios con salinidades intersticiales superiores a los 40-50 p.p.m., la especie reduce notablemente su desarrollo estructural, adoptando un hábito arbustivo. En casos extremos, cuando la especie crece bajo condiciones de salinidad superiores a los 90 p.p.m. alcanza escasos 25 cm. de altura, aunque es reproductivamente activa (Soto y Jiménez, 1982). La especie presenta la mayor tolerancia a altas salinidades entre las especies de manglar de la costa pacífica. Los neumatóforos presentan un largo variable, aunque generalmente de 10-15 cm. de longitud.

La corteza es de color grisáceo oscuro (de ahí su nombre de mangle negro), generalmente en climas secos la corteza es fisurada formando escamas gruesas. Los nudos de las ramas tienden a engrosarse en ambientes más secos, que sirven de hábitat para poblaciones de hormigas.

Las hojas son opuestas, varía en su forma, generalmente presentan formas elípticas angostas, anchas u ovadas, aunque pueden observarse hojas elípticas obovadas y hojas obovadas. Los ápices son generalmente agudos, pero verse también ápices agudo-obtusos, obtusos y acuminados (Fig. 40). El tamaño y la forma de las hojas varían notablemente dependiendo de las condiciones de salinidad en las que crezca la planta. La longitud, ancho y área de las hojas es mayor cuando la salinidad del suelo es menor.

Las formas elípticas dominan en plantas de mayor altura que crecen en condiciones de media o baja salinidad. En plantas más pequeñas que crece en condiciones de alta salinidad, existe una mayor proporción de hojas obovadas o elíptico-obovadas (Soto y Corrales, 1987). Ambas caras de las hojas presentan generalmente cristales de sal, especialmente durante la estación seca, cuando la lluvia no lava los cristales de las hojas.

Las inflorescencias en racimos o panículas son axilares y terminales con flores blancas, ligeramente vellosas. El cáliz es verde claro o grisáceo, rodeado por fuera de 3 pequeñas brácteas. La corola está formada por 4 pétalos lobulados de color blanco, con la base interna ligeramente amarillenta a fuertemente amarilla.



Fig. 40. *Avicennia germinans*. Común en todos los manglares de la región (de Tomlinson, 1986). Sus flores se arreglan en panículas con brácteas y brácteolas evidentes.

Cuatro estambres de igual longitud (cerca de 4 mm) insertos en la base de la corola. El ovario unilocular produce un fruto grande de color verde oscuro a claro, apicalmente puntiagudo. El pericarpo es claramente rugoso y se torna amarillento al madurar el fruto. El fruto presenta un pico corto ligeramente lateral. La criptoviviparidad es evidente y aunque en algunos casos el pericarpo se rompe aún unido a la planta madre, la radícula no aflora.

Cuando concurre con poblaciones importantes de *Avicennia bicolor* la especie muestra un claro desplazamiento temporal del período de floración (Jiménez, 1988a). La floración se observa entre enero y mayo, un período mas extenso y tardío que el de *A. bicolor*. Cosechas maduras de *A. germinans* pueden encontrarse entre agosto-noviembre, con un pico entre setiembre-octubre. Bajo estas condiciones los propágulos caen a finales de la estación lluviosa, lo que comparativamente perjudica el posterior desarrollo de las plántulas.

Pocas semanas quedan disponibles para desarrollar un sistema radical antes del inicio de la sequía y las consecuentes altas salinidades que se producen en la estación seca. La mayor tolerancia de esta especie a condiciones de alta salinidad le permite soportar el desplazamiento temporal y colonizar albinas o salitrales con muy altas concentraciones de sal.

Su follaje salado es apetecido por venados y ganado. Sus flores producen una miel de alta calidad.

Distribución geográfica

La especie se encuentra en todos los manglares de la costa pacífica de Centroamérica. Su distribución en la costa pacífica de América ha sido reportada desde Punta de Lobos, México (30° 15'N) hasta el sur de Punta Malpelo, Perú (3° 40'S).

Avicennia bicolor Standley

Nombres comunes:

Madre sal, Curumo Blanco, Curumo Negro, Palo e'Sal, Mangle negro.

Sinónimo:

No tiene.

Especie nuclear. Arbusto o árbol de hasta 20 m. de altura y 1.0 m. de dap. En condiciones de alta salinidad solo individuos aislados se encuentran mezclados con *A. germinans*, por lo que su dominancia es relativamente menor en todos los manglares del istmo. Sin embargo, en áreas secas estacionales con abundante escorrentía superficial, la especie forma extensos rodales monoespecíficos, desplazando a *A. germinans* a través de una prolífera producción de frutos y altas tasas de crecimiento. La corteza de esta especie es claramente diferente de la de *A. germinans*, siendo de color gris claro y de textura lisa. Las hojas son opuestas. Se diferencian fácilmente de las de *A. germinans*, pues son mayormente

anchas, elíptica-obovadas, apicalmente obtusas o redondeadas (Fig. 41). La haz es glabra y lustrosa mientras el envés está cubierto por una vellosidad (tomentosa) que le confiere un color blanquecino. La presencia de cristales de sal es común en estas hojas.

La inflorescencia es una panícula de peciolas alargados. Las flores son completamente blancas y glabras. A diferencia de *A. germinans*, los cuatro estambres se distribuyen desigualmente, con el par externo al menos 0,5 mm. más largo que el par interno (Tomlinson, 1986).

El fruto se diferencia del de *A. germinans* por poseer un pericarpo liso. La forma del fruto es más redondeada y el ápice es marcadamente obtuso o redondeado. Los propágulos tienen un largo promedio de 3,97 cm. (sd = 6,8) y un ancho promedio de 2,12 cm. (sd = 0,28). El peso húmedo promedia 3,4 g (sd = 0,99) (Jiménez, 1988a).

La floración se observa al inicio de la estación seca (diciembre-febrero) y muestra un pico bastante sincronizado en enero (Jiménez, 1990a). La disponibilidad de agua dulce afecta considerablemente el éxito reproductivo de la población. La caída de propágulos ocurre durante julio-octubre en la estación lluviosa, cuando el excedente de agua dulce en los bosques es máximo. El período entre la producción de flores y la maduración del propágulo es extenso (7-8 meses). Sin embargo, la mayor parte de este período de maduración concuerda con la estación seca durante la cual no se observa un significativo desarrollo del fruto. Esta supresión en el desarrollo puede representar una adaptación para soportar períodos extensos de déficit hídrico en los bosques.

Distribución geográfica

La especie se encuentra en todos los países del istmo centroamericano. Su rango de distribución ha sido reportado desde Chiapas, México hasta Panamá. Tomlinson (1986) menciona un reporte para el río Buenaventura, Colombia. Curiosamente, Standley y Williams (1970) la reportan en Guatemala a 90 m. de altitud. Tomlinson (1986) erróneamente la reporta como restringida a Costa Rica, Panamá y Colombia.

BIGNONIACEAE

Amphitecna latifolia (Mill) A. Gentry.

Nombres comunes:

Cacao de Monte, Cacao Silvestre, Calabazo de playa, Jicarillo (Costa Rica).

Sinónimos:

Crescentia cucurbitina L.; *Crescentia palustris* Forsyech seem.; *Enallagma cucurbitina* (L.) Baillieux Schum.; y, *Enallagma latifolia* (Mill) Small.

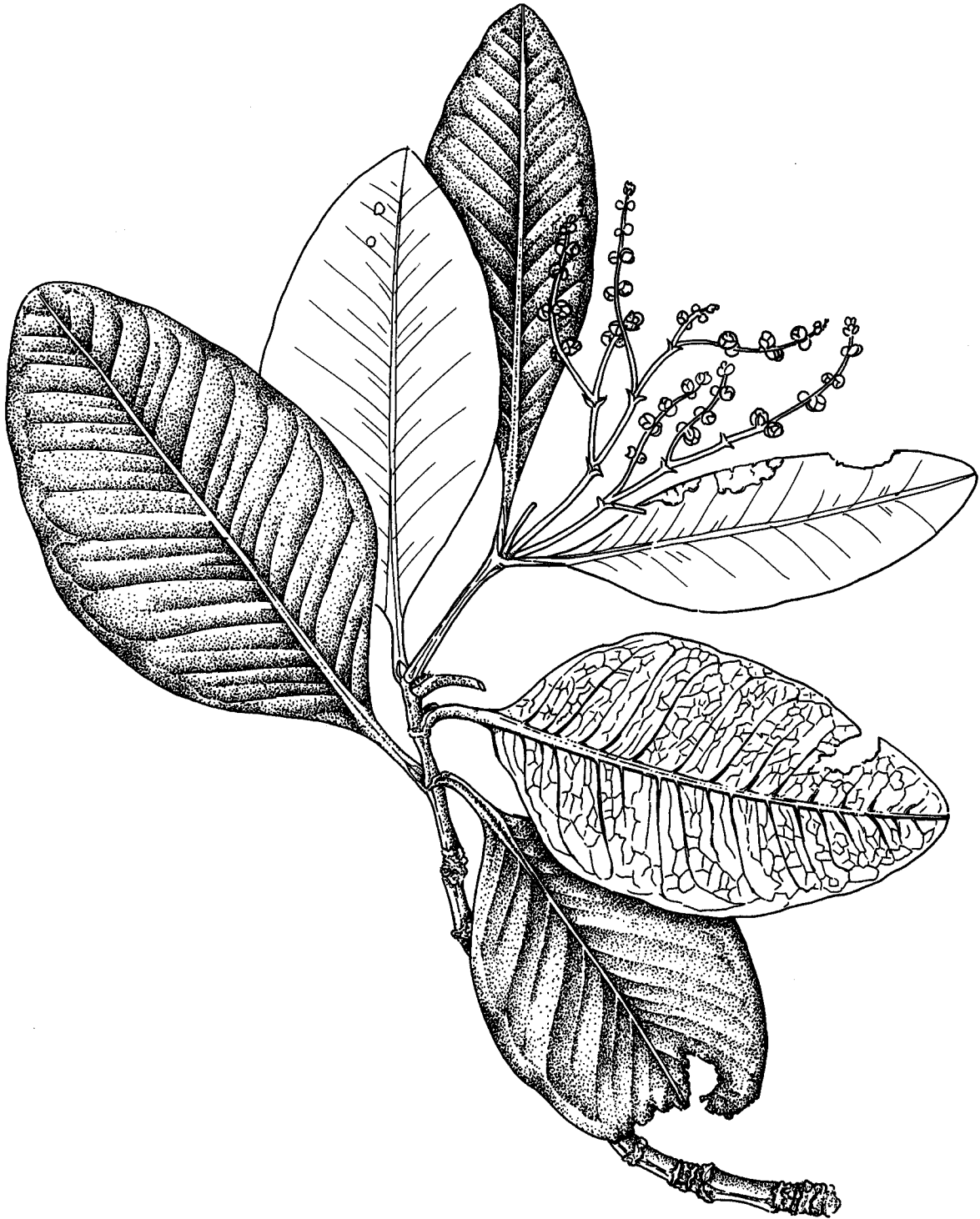


Fig. 41. *Avicennia bicolor*. Sus hojas anchas elípticas-obovadas la hacen fácilmente diferenciables en el campo.

Especie asociada. Un árbol mediano de hasta 12 m. de alto asociado a manglares de clima lluvioso. Con hojas simples alternas, en arreglo espiral. Las hojas obovadas, de ápice corto, acuminado y basalmente agudas; largas de hasta 20 cm. de largo por 10 cm. de ancho, coriáceas, verdes en la haz y más claras en el envés. Peciolos cortos de apenas 6 mm. de largo.

Las flores solitarias o en pares, axilares de hasta 6 cm. de largo, tubulares con una corola de color verde-amarillento. El fruto es una baya hueca, semejante al jícaro de 6-8 cm. de diámetro y hasta 10 cm. de largo, con un pericarpo duro con pulpa gelatinosa donde se encuentran numerosas semillas comestibles (Sánchez, 1983). Tanto el fruto como las semillas flotan y son dispersadas por el agua.

Distribución geográfica

Reportada en los manglares de Costa Rica hasta Panamá, en la costa pacífica de América (Gentry, 1982). Se le encuentra en el borde interno de manglares lluviosos, en la zona de traslape con otras especies de pantano. No es exclusivo de áreas de manglar.

Tabebuia palustris Hemsl.

Nombre común:

Pie de Paloma.

Sinónimo:

No tiene.

Especie nuclear. Arbusto de hasta 4 m. de alto, con corteza grisácea lisa. Las hojas son simples o trifolioladas. Las hojuelas son elípticas a oblongas, apicalmente agudas, basalmente cuneiformes a subsésiles de 10-19 cm. de largo y 2,1-5,6 cm. de ancho (Fig. 42). El peciolo de 2,3-10 cm. de largo los peciólulos terminales de 1-3,5 cm. de largo y los laterales de 0,2-1,5 cm. de largo (Gentry, 1973). Las inflorescencias son una cima terminal con 2-5 flores, generalmente dos. El cáliz bi o tri-labiado de 10-20 mm. de largo y 4-10 mm. de ancho. La corola infundibuliforme es blanca, con una garganta amarillenta, de 5-7 cm. de largo y 0,9-1,5 cm. de ancho (Gentry, 1973). En Costa Rica se observa con flores entre junio-noviembre. El fruto es una cápsula de 6-11 cm. de largo y 1,6-2,6 cm. de ancho con semillas gruesas, corchosas, café de 1,4-1,8 cm. de largo y 1,8-2,2 cm. de ancho, que son dispersadas por las corrientes de marea. En Costa Rica se le encuentra con frutos entre julio-diciembre.

Distribución geográfica

Arbusto abundante en el borde externo de los manglares, en la desembocadura de los ríos y quebradas, en salinidades de hasta 25 p.p.m. Puede extenderse río arriba por unos pocos kilómetros. Se distribuye en la costa pacífica de América desde Costa Rica hasta el río Esmeraldas, Ecuador.

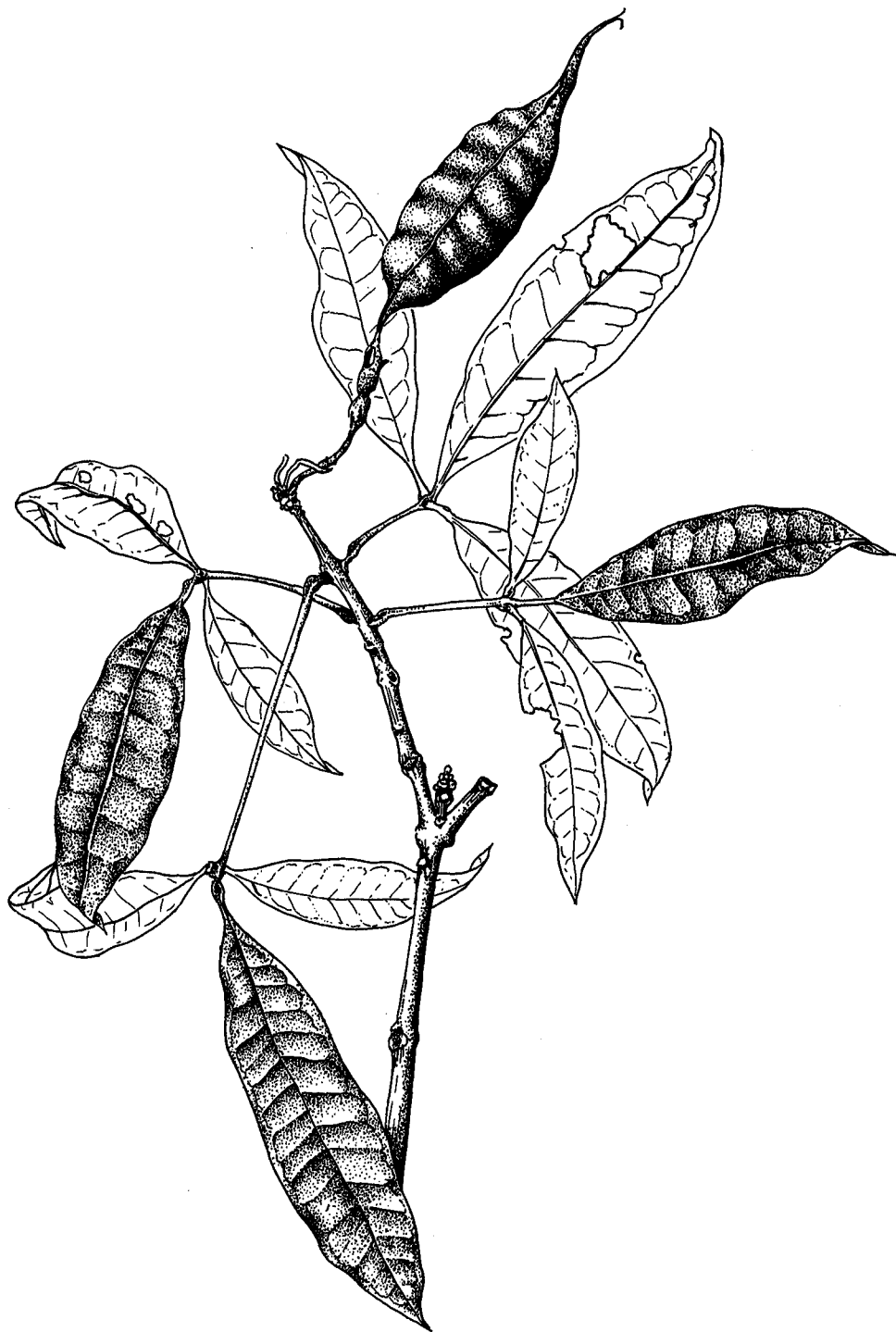


Fig. 42. *Tabebuia palustris*. Sus hojas trifoliadas son muy distintivas y sus bellas flores blancas llaman la atención en los bancos de los canales.

Phryganocidia phellosperma (Hemsl.) Sandw.

Nombre común:

Enredadera.

Sinónimo:

Macfadyena phellosperma Hemsl.

Especie nuclear. Una liana de corteza lisa, de color grisáceo, ligeramente estriada longitudinalmente, con zarcillos peciolados que se originan en la base de los peciolo foliares, de hasta 15 cm. de largo (Fig.43). Las hojas bifolioladas, ovadas, acuminadas apicalmente y redondeadas a cordadas basalmente, de 5-13 cm. de largo y 3-8 cm. de ancho. El peciolo de 0,8-3,8 cm. de largo, los peciólulos de 0,8-2,2 cm. de largo (Gentry, 1973). La inflorescencia muestra una o dos flores terminales. Las flores son vistosas de color violeta o lila, fragantes. El cáliz espatáceo, de 1,8-3,0 cm. de largo, y 0,5-1,1 cm. de ancho, rodea la corola con una punta obtusa que se separa ligeramente de la corola. La corola violeta de 4-7 cm. de largo y 1,2-2,5 cm. de ancho en la boca del tubo (Gentry, 1973). El tubo de 3-4,7 cm. de largo con una garganta blanquecina surcada por 9 líneas púrpuras muy finas y un punto púrpura en la bases de los lóbulos superiores de la corola (Fig. 44). En Costa Rica se le encuentra en floración entre mayo-julio.

El fruto es una cápsula ovoide, de hasta 8 cm. de largo y 6 cm. de ancho, de apariencia abultada. Las semillas son de unos 2,5 cm. de largo y 3 cm. de ancho, con un hilo evidente de 8-15 mm. de largo, corchosas, con una epidermis rugosa que se desprende del cuerpo amarillento de la semilla. Las semillas son dispersadas por las corrientes de marea. En Costa Rica la especie produce frutos en agosto-setiembre.

Distribución geográfica

La especie está restringida a manglares de la costa pacífica, desde Costa Rica hasta Colombia. Es abundante en suelos ligeramente elevados, tanto en la zona externa como en la interna, aunque no ocupa la zona interna de manglares bajo clima seco estacional.

BOMBACACEAE

Pachira aquatica, Aubl.

Nombres comunes:

Cacao de danta, Jelincoche, Poponjoche, Quirigüillo, Zapatón, Shila blanca, Zapotón, Pumpunjuche, Pompo, Cacao cimarrón, Cacao de playa.

Sinónimos:

Carolinea princeps L.; Carolinea macrocarpa Schlecht. y Cham.; y, Pachira macrocarpa Walp. Bombax aquaticum (Aubl) K. Schum.



Fig. 43. *Phryganocidia phellosperma*. Forma densos matorrales en algunas zonas o crece sobre las copas de los árboles. Sus grandes frutos y sus zarcillos son fácilmente reconocibles.

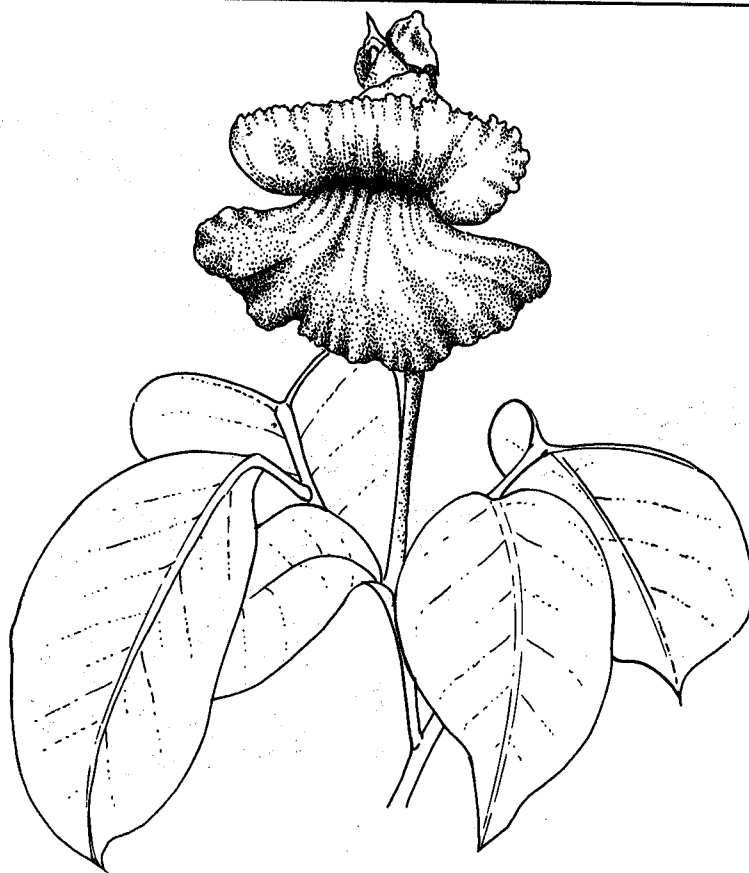


Fig. 44. *Phryganocida phellosperma*. Las bellas flores de esta especie recuerda las flores del Roble Sabana en su forma y color.

Especie asociada. Un árbol típico de pantanos de agua dulce, en zonas bajas tropicales, se encuentra asociado a manglares en suelos de baja salinidad, mezclándose con *L. racemosa* y *A. germinans*. Alcanza hasta 18 m. de altura y más de 50 cm de dap. Presenta gambas delgadas en la base del tronco corteza lisa, grisácea a café claro.

Las hojas son alternas, glabras entre 25-40 cm. de largo, claramente digitadas con 5-8 hojuelas elípticas a oblongas de 8-25 cm. de largo y 4-9 cm. de ancho, agudas a obtusas, glabras en la haz y envés, de ligeramente a profusamente pubescente, moderadamente coriáceas. Las hojas sobre peciolo verdosos, redondeados de 10-15 cm. de largo.

Las flores son enormes, de hasta 42 cm. de largo. Solitarias, o dos o tres insertas sobre un pedúnculo que se origina junto a la base del peciolo foliar (Fig. 45). El cáliz es de color café verdoso, de 2-3 cm. de largo y 1,5-2,5 de ancho, pubescente. La corola de 5 pétalos delgados de 25-39 cm. de largo y 1-1,5 cm. de ancho, de color blanco o amarillo verdoso. Los estambres muy numerosos (más de 80) unidos a una columna de 4,5-12 cm. de largo con filamentos violeta a rojizos, ramificados de 12-15 cm. de largo. El pistilo con ovario redondeado de 1 cm. de ancho, pentalocular (Standley y Steyermark, 1949b).

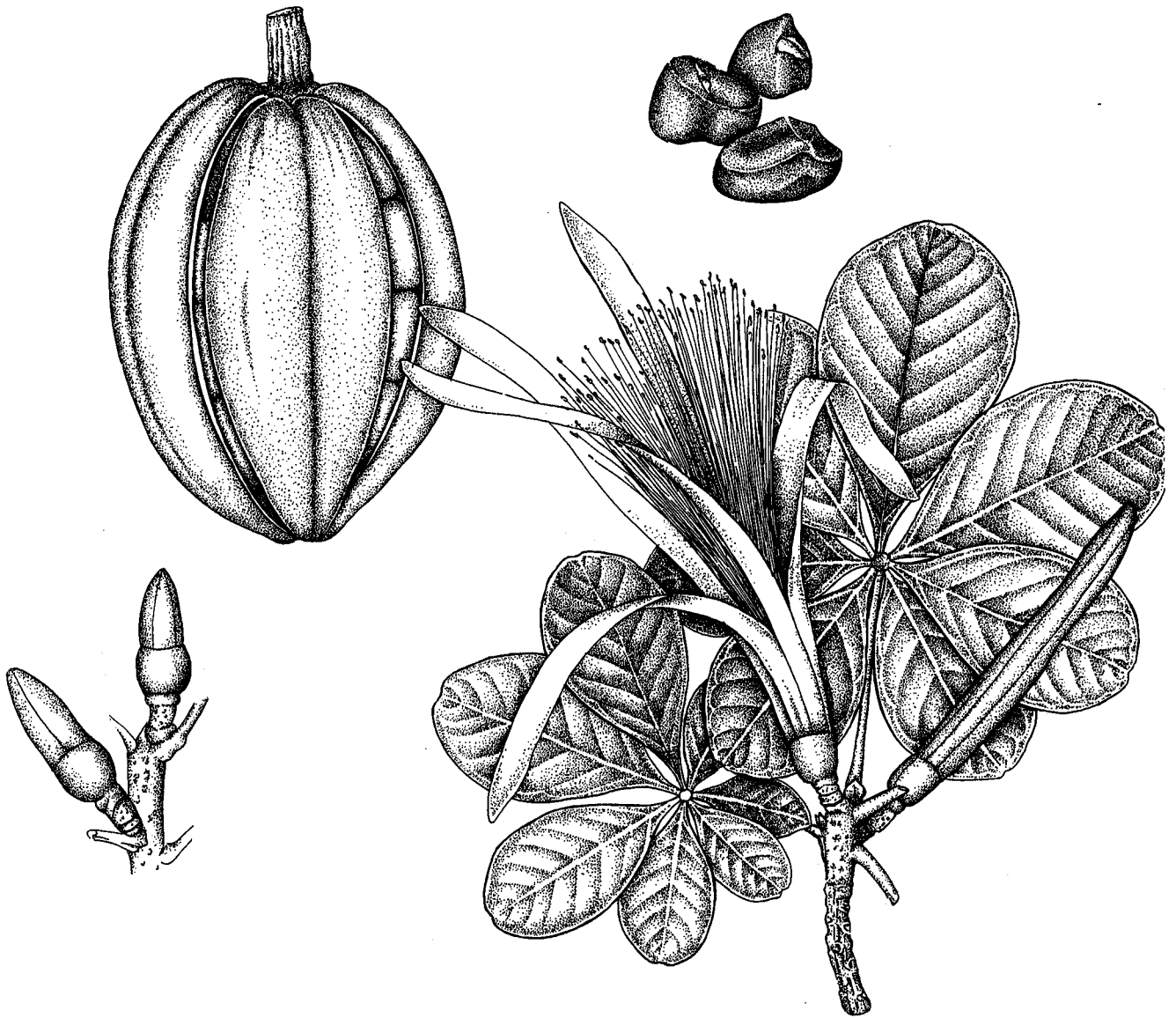


Fig. 45. *Pachira aquatica*. Este árbol, más típico de ambientes pantanosos de agua dulce, es ocasional-mente asociado a manglares con baja salinidad. Sus grandes flores se inician en botones (base del peciolo foliar) y desarrollan tamaños muy grandes. Su fruto puede ser pesado y producir grandes semillas que flotan en el agua.

El fruto es una cápsula dehiscente, suglobosa o ovoide de 20-30 cm. de largo, de café claro que cuelga de un pedúnculo grueso. Pueden pesar de 2-4 kilos. Aun unido al árbol la cápsula se separa en 5 partes. Las semillas, aproximadamente 18 por fruto, son redondeadas a casi cúbicas, envueltas en una pulpa blanquecina, caen al agua y son dispersadas por las corrientes.

Las raíces compuestas, de material corchoso son utilizadas por los pescadores de Guatemala, y El Salvador para confeccionar flotadores para sus redes.

Distribución geográfica

Se encuentra en la costa pacífica de América desde el sur de México hasta Perú. Común en pantanos de agua dulce en las zonas bajas se puede encontrar asociado a áreas de manglar en suelos de baja salinidad, mezclándose con árboles de L. racemosa y A. germinans. Sembrado en muchas áreas como ornamental.

BORAGINACEAE

Heliotropium curassavicum L.

Nombre común:

Berro de mar.

Especie asociada. Hierba suculenta de un color azul-verdoso, difusamente ramificada que crece asociada a los bordes del manglar en suelos salinos, cercanos a los salitrales, bajo climas secos estacionales. La planta presenta un hábito decumbente o prostrado que raramente sobrepasa los 50 cm. de altura. Las hojas son sésiles, las láminas son lineares o lineares-oblongas, apicalmente obtusas de 1-5 cm. de largo. La inflorescencia es una cima helicoidal (tipo bóstrix) de 1-10 cm. de largo. Las pequeñas flores son subsésiles o con pequeños pedicelos de 1-2 mm. de largo (Gibson, 1970). El cáliz es de 1-2 mm. de largo, los lóbulos triangulares a oblongos. La corola es blanca, de 1-3 mm. de largo, las anteras son sagitadas de 0,5-1 mm. de largo. El estigma es ancho y sésil. Los frutos subglobosos se separan en 4 pequeñas nueces (Gibson, 1970).

Distribución geográfica

Se encuentra asociada a todos los manglares de la costa pacífica de Centroamérica, aunque puede encontrarse fuera de estos hábitats a bajas elevaciones en la planicie costera. Distribuida desde México hasta Perú.

COMBRETACEAE

Conocarpus erecta L.

Nombres comunes:

Mangle botoncillo, Mangle negro, Mariquito y Mangle botón.

Sinónimos:

Esta especie descrita por Linneus en 1737 es también referida como *Conocarpus erectus* L. por otros autores. Otra especie del género, *Conocarpus lancifolium* Engl. es un árbol de tierras elevadas en Somalia (fide Bascope, et al, 1959).

Conocarpus erecta es una especie asociada; puede presentar una forma arbustiva o arbórea generalmente menor de 15 m. de altura. Su corteza es café oscuro con fisuras largas que provoca una corteza acanalada con exfoliaciones en bandas. La especie nunca es dominante dentro de los manglares del Pacífico centroamericano por lo que se considera un asociado a los manglares (Jiménez y Soto, 1985). También, se le encuentra en la berma de las playas y sobre terrenos arenosos costeros.

Las hojas son alternas y organizadas en un arreglo espiral alrededor del tallo. La lámina de la hoja rodea el peciolo casi completamente. En ambos bordes de la base de la lámina se puede observar un par de glándulas circulares. Las hojas son generalmente elípticas, a obovadas con un ápice agudo o acuminado y el borde entero (Fig. 46). A ambos lados del raquis central de la lámina se puede observar pequeñas cavidades (domatios).

El árbol es dioico (Tomlinson, 1986), aunque se pueden ver individuos bisexuales. Las inflorescencias son panículas terminales. Las flores se agrupan en una estructura globular, que forman racimos de 3-7 cm. de largo. En las flores masculinas los estambres son prominentes durante la antesis, el pistilo está ausente y carecen de hipanto. En las flores femeninas el hipanto es pubescente. Los frutos semejan pequeños conos de color café. En esta especie no se observa viviparidad. La unidad de dispersión son pequeños aquenios que en número de 35-56 componen el fruto. Los aquenios tienen una estructura triangular y compuestos por tres cámaras, dos de ellas, son cámaras de aire que le permiten flotar en el agua (Mizrachi, et al, 1980). La germinación es afectada por la salinidad y a salinidades de 35 p.p.m. la germinación es inhibida (Mizrachi, et al, 1980).

Distribución geográfica

A lo largo de la costa pacífica esta especie no forma rodales importantes dentro de los manglares, su distribución está restringida a los bordes internos o bermas de los manglares. Es encontrada en todos los países del istmo. Reportado desde México hasta Ecuador en la costa pacífica de América.



Fig. 46. *Conocarpus erecta*. Una especie asociada a manglares de la región, pero que también crece en bermas de playa. Su flor masculina presenta largos estambres. Su bellota y sus pequeños frutos (ambos de Tomlinson, 1986) la hacen fácilmente diferenciable en el campo.

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn.f.

Nombres comunes:

Mangle blanco, Sincahuite, Angelín, Mangle mariquita, Mangle blanco y Mariangolo.

Sinónimos:

No tiene.

Especie nuclear. Es un árbol comúnmente pequeño que raramente excede los 10 m. de altura. En condiciones de alta salinidad adopta el hábito arbustivo. La corteza es grisácea o café clara, con fisuras largas que provocan la exfoliación en bandas.

Ocasionalmente, se pueden observar raíces aéreas semejantes a los neunatóforos de *Avicennia*. Sin embargo estas raíces difieren ligeramente en su estructura, por lo que son clasificados como neumátodos (Jenik, 1970). Los troncos retoñan fácilmente después de ser cortados.

Las hojas son opuestas, de contextura coriácea y generalmente de forma elíptica, redondeadas en ambos extremos de la lámina (Fig. 47). Aspectos distintivos del follaje es el color verde claro o amarillento en las hojas y los peciolo rojizos, que facilitan su identificación. En el peciolo se pueden observar un par de glándulas redondeadas que funcionan con nectarios extraflorales. Las hojas muestran un arreglo filotáxico. Individuos que se desarrollan en condiciones de altas salinidades estacionales pierden casi todas sus hojas durante la estación seca.

El árbol puede ser dioico o hemafrodita, la inflorescencia es una panícula terminal con flores unisexuales (Tomlinson, 1986) de color amarillento o verde claro. Las flores masculinas poseen estambres funcionales de unos 2 mm. de largo. En las flores femeninas los estambres no son funcionales con un estilo simple de 1-2 mm. de largo. Las flores son fragantes y polinizadas por insectos. El fruto está rodeado de un pericarpo grueso y estriado. El género recibe su nombre debido a la forma "botellada" del fruto (del latín *Laguncularis* = en forma de botella). El fruto es liviano (alrededor de 0,5 gr.) y 2 cm. de largo (Fig. 48). Una reducida criptoviviparidad ocurre en la especie. El embrión rompe la testa pero en muy pocas veces la radícula rompe el pericarpo.

La floración ocurre entre junio y julio, al inicio de la estación lluviosa. La caída de frutos se da entre agosto y octubre. Individuos que crecen en los márgenes de los canales pueden mostrar diferencias en la fenología reproductiva, probablemente debido a las diferencias en disponibilidad de agua del sitio.



Fig. 47. *Laguncularia racemosa*. Una especie de poca abundancia en los manglares del Pacífico centroamericano. Detalles de las flores masculinas, las flores perfectas y las glándulas en el peciolo y la lámina (todos de Tomlinson, 1986).



Fig. 48. Los pecioloos rojizos de Laguncularia racemosa son una característica muy distintiva junto con las glándulas de color crema que se observan casi al inicio de la lámina. Sus frutos pueden ser muy abundantes.

La especie muestra una abundancia muy limitada en los manglares del Pacífico centroamericano. Forma pequeños rodales en el borde interno del bosque o sobre sedimentos recién consolidados, en la parte convexa de los meandros de la zona externa del manglar. En sitios con abundante y estacional suministro de agua dulce, como en Monterrico, Guatemala o en Palo Verde, Costa Rica, domina los márgenes de los canales y puede llegar a formar rodales de mayor extensión.

Distribución geográfica

La especie se encuentra presente en todos los países del istmo. Su distribución en la costa pacífica de América se extiende desde Bahía Ballenas, México (28° 5'N) hasta Punta Malpelo, Perú (3° 40'S).

COMPOSITAE (Asteraceae)

Tuberostylis rhizophorae Steetz 1853.

Arbusto escandecente, a menudo epifítico, de tallos café, delgados y glabros. Las hojas son glabras, opuestas, carnosas obovadas a romboidales de 2,5 cm. de largo y 1,8 cm. de ancho, basalmente cuneadas, con ápice redondeado u obtuso. Tres nervios centrales irradian cerca de la base de la lámina. Los peciolo son largos (2,5 cm.), distalmente más anchos. La inflorescencia es terminal en ramas alterales, que semejan un corimbo. Las cabezas son sésiles en grupos de 2-4. Cerca de 9 mm. de alto y 3 mm. de ancho, con 10-12 floretes. La corola es blanca de 3,5 mm. de largo y tubular. Los lóbulos cortos. Los aquenios de 3 mm. de largo prismáticos a cilíndricos (Woodson y Schery, 1975).

Distribución geográfica

Crece epifíticamente sobre raíces aéreas de *Rhizophora* en los manglares de Panamá. También se ha reportado en la base de los troncos en *Mora oleifera* (Tomlinson, 1986). Probablemente restringida a Panamá y el sur de la costa pacífica de Costa Rica. Otra especie muy cercana (*Tuberostylis axillaris* Blake) ha sido reportada por Gentry (1982) en los manglares de Colombia.

CYPERACEAE

Fimbristylis spadicea (L.) Vahl.

Nombre comunes:

Pelo de Chino, Tul fino y Espárrago.

Sinónimo:

Scirpus spadiceus L.

Hierba de 30-80 cm. de altura. Vainas y hojas glabras, los culmos sin nudos, las hojas radicales basalmente agrupadas, cespitosas, con raíces fibrosas. La lámina foliar de 0,5-2 mm. de ancho (Fig. 49). Inflorescencia subtendida por dos brácteas foliosas de 4-12 cm. de largo, lígula ausente, espiga de 4-7 mm. de 1-3mm. de ancho. Estambres 2-3, con 2 estigmas, aquenios foveados de 0,9-1,1 mm. de largo, las foveas ordenadas en filas casi lineares escasamente reticulados, sin estrías longitudinales (Standley y Steyermark, 1958b).

Distribución geográfica

Una hierba común en esteros y marismas de la costa pacífica de Centroamérica. Reportada desde México hasta Sur América en la costa pacífica.



Fig. 49. *Fimbristylis spadicea*. Este pasto forma grandes extensiones en el borde interno de los manglares, especialmente en climas secos estacionales.

Scirpus californicus (C.D. Meyer) Steudel.

Hierba perenne, con rizomas horizontales que alcanza hasta 3 m. de altura. El culmo es trígono. Las hojas son una vaina sin lámina. Inflorescencia abierta y radiada (Gómez, 1984). Se le encuentra en la desembocadura de ríos, asociada al borde de los manglares sobre suelos fangosos con salinidades inferiores a las 10 p.p.m. Coloniza este tipo de sustrato formando densos matorrales (Jiménez y Soto, 1975).

Distribución geográfica

Se distribuye desde California hasta Chile (Gómez, 1984). Propia de pantanos herbáceos de agua dulce. Se encuentra asociada, en sitios de bajas salinidades donde el manglar se mezcla con pantanos herbáceos.

Mariscus ligularis (L) Urban.

Sinónimo:

Cyperus ligularis L.

Hierba perenne con rizomas o estolones. Hojas radicales septado-nodulosas, de textura escabrosa, glaucas o verde-cinéreas. Culmos simples papilosos sin nudos (Fig. 50). Inflorescencia subtendida por brácteas foliosas. Raquidío articulado en la base. De dos o tres estambres por flor, estilo trífido. Aquenios trígonos (Gómez, 1984).

Distribución geográfica

Una especie pantropical. La especie se distribuye en playas y estuarios de la costa pacífica de Centroamérica, asociada al borde interno de los manglares.

EUPHORBIACEAE

Hippomane mancinella L.

Nombre común:

Manzanillo de Playa.

Un arbusto o árbol de hasta 10 m. de altura encontrado en las playas y ocasionalmente asociado a los bordes de manglares sobre terrenos arenosos. La corteza es grisácea o café claro y presenta pequeñas exfoliaciones en forma de escamas.



Fig. 50. *Mariscus ligularis*. Esta hierba está asociada a los bordes internos del manglar aunque también se le encuentra en playas y salitrales.

Las hojas son simples, de ovadas a elípticas, de 5-10 cm. de largo, 4-6 cm. de ancho, glabras y brillantes en la haz y más opacas en el envés, apicalmente acuminadas y basalmente redondeadas y con un margen crenulado con 8-12 denticiones (Webster y Burch, 1967; Fig. 51). Una pequeña glándula es evidente en la base de la lámina. La venación es evidente.

Las flores están agrupadas en inflorescencias de unos 10 cm. de largo, que presentan flores masculinas de un 1 mm. de longitud, generalmente en la parte superior de la inflorescencia y una a dos flores femeninas de unos 3 mm. de longitud en la parte inferior.

El fruto es una drupa en forma de pequeña manzana amarillenta a rojiza de 2,5-3,5 cm. (Standley y Steyermark, 1949a). El árbol posee un látex blanco, extremadamente venenoso.

Distribución geográfica

La especie se encuentra en las playas de todos los países del istmo, crece sobre la berma. Se encuentra ocasionalmente asociado a manglares donde una barrera arenosa hace que especies de manglar y de playa crezcan adyacentes. En la costa pacífica es reportado desde México hasta Colombia.

GRAMINAE

Echinocloa polystachia (H.B.K.) Hitchc.

Sinónimo:

Oplismenus polystachyus H.B.K.

Hierba con culmos de hasta 3 m. o más de largo, decumbente de hasta 1,5 cm. de grueso (Fig. 52). El lumen con abundante aerénquima. Nudos glabros abultados. El perfil alcanza hasta 13 cm. de largo, marginalmente hispido. Ramificación intravaginal a partir de los nudos medios. Raíces aparecen profusamente en los nudos inferiores. La lígula es una densa línea de pelos en forma de V. de 2-4 mm. de largo que se continúa (como pelos hispídos) en los márgenes de la vaina. La lámina de las hojas es de hasta 50 cm. de largo y 3,5 cm. de ancho, con un vena central prominente (Pohl, 1980). La inflorescencia es terminal con un pedúnculo glabro de hasta 15 cm. de largo, la panícula de 20-35 cm. de largo de 2,5 cm. de ancho. Las ramas de la inflorescencia con pelos en la base en los raquis y los pedicelos. Las espiguillas subsésiles o en pedicelos de hasta 1 mm. de largo. Espiguillas laterales, en pares o tríos, o agrupados irregularmente. de 4,5-6,0 mm. de largo, elípticas o estrechamente ovadas, hispída en las nervaduras. Glumas sin aristas, la primera de 1,9-4,2 mm. de largo, con 5-7 nervaduras, deltoide a ovovada, rodeando la base de la segunda gluma, con el margen ligeramente ciliado. La segunda gluma convexa con 5-7 nervaduras, apiculada de hasta 7,5 mm. de largo. La lema inferior usualmente con 5 nervaduras, plana, apiculada, de hasta 18 mm. de largo. Tres estambres con anteras naranja de 1,5-3,6 mm. de largo, lema con cerca de más de 50 cm. de altura (Pohl, 1980).



Fig. 51. *Hippomane mancinella*. Este árbol más típico de las bermas de playas puede estar ocasionalmente asociado al borde de los manglares las flores masculinas y femeninas se distribuyen en una inflorescencia de varios centímetros de largo (Diagrama basado en Tomlinson, 1986).



Fig. 52. Echinochloa polystachia. Hierba que crece ocasionalmente en los márgenes de canales en bajas salinidades.

Distribución geográfica

Ocurre en pantanos costeros desde México hasta Argentina. Es reportada como la más higrófila de las especies del género. Es ocasionalmente encontrada en los márgenes de los canales del manglar en aguas de salinidades bajas.

Echinochloa colonum (L) Link.

Sinónimos:

Panicum colonum L.; Milium colonum Moench; Oplismenus colonum H.B.K.; y Panicum zonale Guss.

Hierba postrada a erecta con culmos delgados de 15-70 cm. de largo. La ramificación en la base y los nudos inferiores. La vaina glabra, sin lígula. Las láminas suaves y delgadas de 5-15 cm. de largo y 3-10 mm. de ancho, glabras, las inflorescencias de 3-10 cm. de largo. Los racimos de 1-3 cm. de largo (Swallen, 1955). Las espiguillas de 2 mm. de largo, escabrosas o ligeramente híspidas, sin aristas arregladas en 4 hileras en los racimos. La primera gluma triangular aguda, la segunda gluma y la lema igual, puntiaguda.

Distribución geográfica

Ocurre en zonas litorales de todos los países del istmo. También en zonas de baja elevación hasta los 1.100 m. de altitud. Sobre terrenos arenosos, pero ocasionalmente crece en los márgenes de los canales, en manglares con baja salinidad.

Jouvea straminea Fournier.

Hierba perenne que forma densos matorrales. Con estolones casi filiformes de hasta 1,5 m. de largo, epígeos con entrenudos de 6-10 cm. Sin embargo, el largo de los entrenudos varía de acuerdo con las condiciones en que crecen, siendo más cortos en áreas estacionalmente secas (Rodríguez, 1981). Los culmos surgen de los estolones. Hojas generalmente caedizas, con vaina persistente de 0,5-2,0 cm. de largo (Gómez, 1984). La lígula de 0,5-1,0 mm. de largo. ciliada. Las láminas foliares de 1,5-5,0 cm. de largo y 2-3mm. de ancho. Dioica, con inflorescencias de 1-3 ejes. Las espiguillas estaminadas sésiles, multifloreadas de 2-4 cm. de largo, delgadas, en las que la primera gluma está muy reducida y la segunda es uninervia (Gómez, 1984). La inflorescencia pistilada con procesos corniformes, rígidos y punzantes, entremezclados con profilos y subtendidos en fascículos apretados, los picos de 1,5-3,0 cm. de largo. Las flores pistiladas 2-3 ocultas por los picos.

Distribución geográfica

Desde California hasta Panamá, creciendo en suelos arenosos inundados por las marea más altas y en salinidades bajas.

**LEGUMINOSAE
CAESALPINIOIDEAE**

Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.

Sinónimo:

Guilandina bondue L., 1953; *Guilandina bonducella* L., 1762; *Guilandina semina* Lour., 1790; *Caesalpinia bonducella* (L.) Fleming, 1810; *Guilandina bondue* var. *minus* DC., 1825; *Guilandina crista* (L.) Small, 1903; y, *Caesalpinia crista* Dandy y Exell, 1938.

Nombre común

Nacascolo.

Arbusto o enredadera espinosa de las zonas costeras, asociada al borde del manglar en suelos arenosos o bermas de playa. Alcanza alturas de 1-2 metros. Hojas largas, doblemente pinnadas de hasta 1 m. de largo con 16-24 pinnas cada una, con 16-24 hojuelas oblongas o elípticas de 2-6 cm. de largo. Tanto el raquis como el tallo posee pequeñas espinas (Fig. 53). Tiene estípulas pinnadas muy conspicuas.

Inflorescencia lateral, supra-axilar de hasta 50 cm. de largo. Las flores unisexuales son amarillas con pétalos de 1 cm. de largo con 10 estambres y anteras pubescentes. El fruto espinoso es ovalado, grueso de 5-10 cm. de largo y hasta 6 cm. de ancho. Generalmente dos semillas por fruto. Las semillas son duras, grandes, de aproximadamente 2 cm. de largo, ovoides grises y flotan en el agua, por lo que son dispersadas por las corrientes.

Distribución geográfica

La especie es pantropical, se le encuentra en todas los países del Pacífico centroamericano. Crece en suelos arenosos en la zona litoral. Sin embargo puede encontrarse ocasionalmente asociado a áreas de manglar.

Mora oleifera (Triana) Ducke

Sinónimos:

Mora megistosperma (Pittier) Britt. y Rose; Dimorphandra megistosperma Pittier; y, Dimorphandra oleifera, Triana ex Hemsl, 1885.

Nombres comunes:

Alcornoque y Nato.

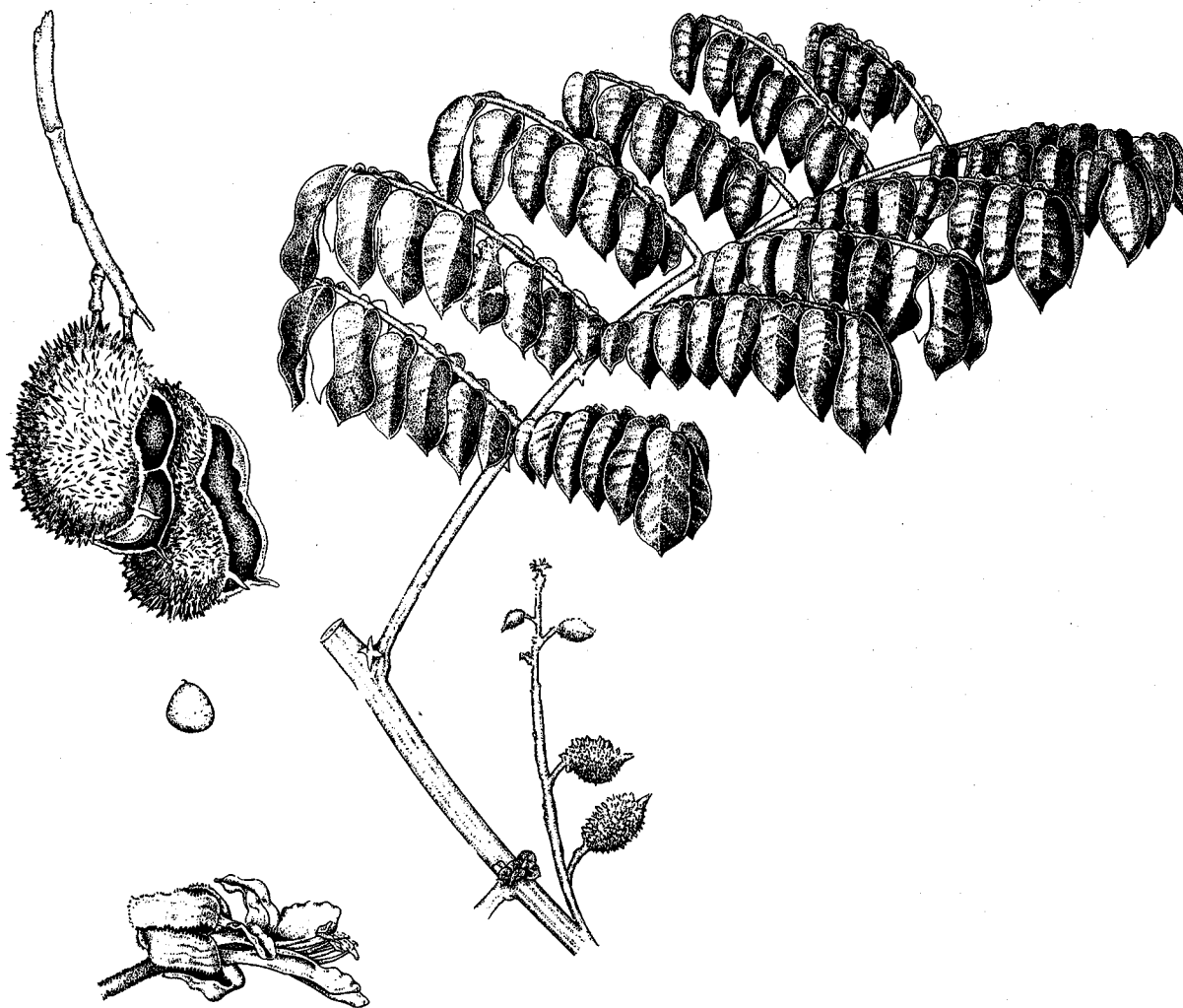


Fig. 53. *Caesalpinia bonduc*. Especie de las bermas de playa ocasionalmente asociada al borde interno del manglar. La flor masculina (basada en Tomlinson 1986). Los frutos espinosos (basados en Tomlinson, 1986) producen una semilla dura que flota y es dispersada por las corrientes.

Árbol grande de hasta 45 m. de altura. El tronco presenta gambas o raíces tablares. Encima de las gambas el tronco es cilíndrico superando los 2 m. de dap. La corteza es grisácea, casi lisa y con evidentes lenticelas. Las hojas compuestas parapinnadas con cuatro hojuelas oblongas o elípticas de 10-20 cm. de largo, coriáceas, apicalmente puntiagudas y basalmente redondeadas (Fig. 54). La haz presenta una coloración verde-amarillento que lo distingue cuando crece entremezclado con *Rhizophora* o *Pelliciera*. Las hojas son ricas (23 %) en taninos. Se reporta que en el sur de Costa Rica pierde completamente sus hojas a finales de noviembre por un período de dos semanas (Janzen, 1983).

Las flores blancas pequeñas, de 7-8 mm. de largo, en espiga mimosoidea de 8-10 cm. de largo. Entre 300-500 flores por inflorescencia (Janzen, 1983). Polinizadas por insectos. El cáliz de 3-4 mm. de largo pentalobular. La corola de 5 pétalos alcanza hasta 7 mm. de largo. Con 5 estambres (de 7-8 mm. de largo) y 5 estaminoidios. El pistilo con un ovario pubescente bilocular y de estilo corto. En el sur de Costa Rica la floración ocurre en mayo.

El fruto es una vaina grande de 25 cm. de largo y 4-8 cm. de ancho, dura y leñosa, de color café (Fig. 55). En árboles aislados se producen hasta 500 frutos en una cosecha. En rodales de la especie se producen entre 20-30 frutos por árbol (Janzen, 1983). La cosecha de frutos ocurre entre agosto y setiembre en el sur de Costa Rica. Las semillas son comprimidas de 18 cm. de largo y 12 cm. de ancho, supuestamente las más grandes de las dicotiledóneas, en realidad, son frutos criptovivíparos (Fig. 56). Pesar entre 300-1000 g. y 45 % de su peso es agua (Janzen, 1983).

Distribución Geográfica

Desde Parrita, Costa Rica hasta el río Esmeraldas, Ecuador. Asociado a manglares en sitios lluviosos, crece entremezclado con *Avicennia* sp en el borde interno del bosque o en las márgenes de ríos y canales.

Muellera frutescens (Aubl) Standl.

Sinónimos:

Coublandia frutescens Aubl.; y, Muellera moniliformis L.f.

Arbusto o árbol pequeño, de menos de 10 m. de altura. Corteza lisa, blanquecina, en las ramas es evidente la ocurrencia de muchas lenticelas. Las hojas compuestas, glabras, con 5 hojuelas oblongas u ovovadas-oblongas de 5-12 cm. de largo y 2,5-4,5 cm. de ancho, agudas o acuminadas, ligeramente seríceas en el envés. La inflorescencia, un racimo floral de 4-10 cm. de largo, con pedicelos delgados de 6-9 mm. de largo. La flora papiloneada con un cáliz de 5 mm. de largo. Los pétalos rosados, de 18 mm. de largo y de 1 cm. de ancho. La quilla o carina es subobtusada. El ovario con 4-6 óvulos. El fruto, una legumbre con 1-4 semillas, estipitado. Claramente estrecho cuando no rodea la semilla lo que provoca la formación, alrededor de la semilla, de glóbulos de paredes corchosas de alrededor de 3 cm. de diámetro. Las semillas suborbiculares de 1,5 cm. de largo y 1 cm. de ancho.



Fig. 54. *Mora oleifera*. Un árbol típico de los bordes internos del manglar en climas lluviosos de la región.



Fig. 55. *Los frutos de Mora oleifera de hasta 30 cm. de largo son muy llamativos.*

Distribución geográfica

Se encuentra distribuido desde México hasta Colombia, en las zonas costeras, asociado a los bordes de quebradas y ríos. Es ocasionalmente encontrado en el borde interno de manglares con abundante escorrentía, en suelos con salinidades inferiores a las 25 p.p.m. Gentry (1982) reporta *Muelleria moniliformis* restringida a los manglares de Panamá y Colombia.

Pterocarpus officinalis Jacq.

Nombres comunes:

Chajada amarilla, Sangrillo y Sangregado.

Sinónimo:

Pterocarpus draco.

Arbol de hasta 30 m. de altura, con gambas prominentes que alcanzan hasta los 5 m. de altura y 1,5 m. de ancho en la base. La corteza de color café claro con fisuras finas. La savia se vuelve roja al exponerse al aire.

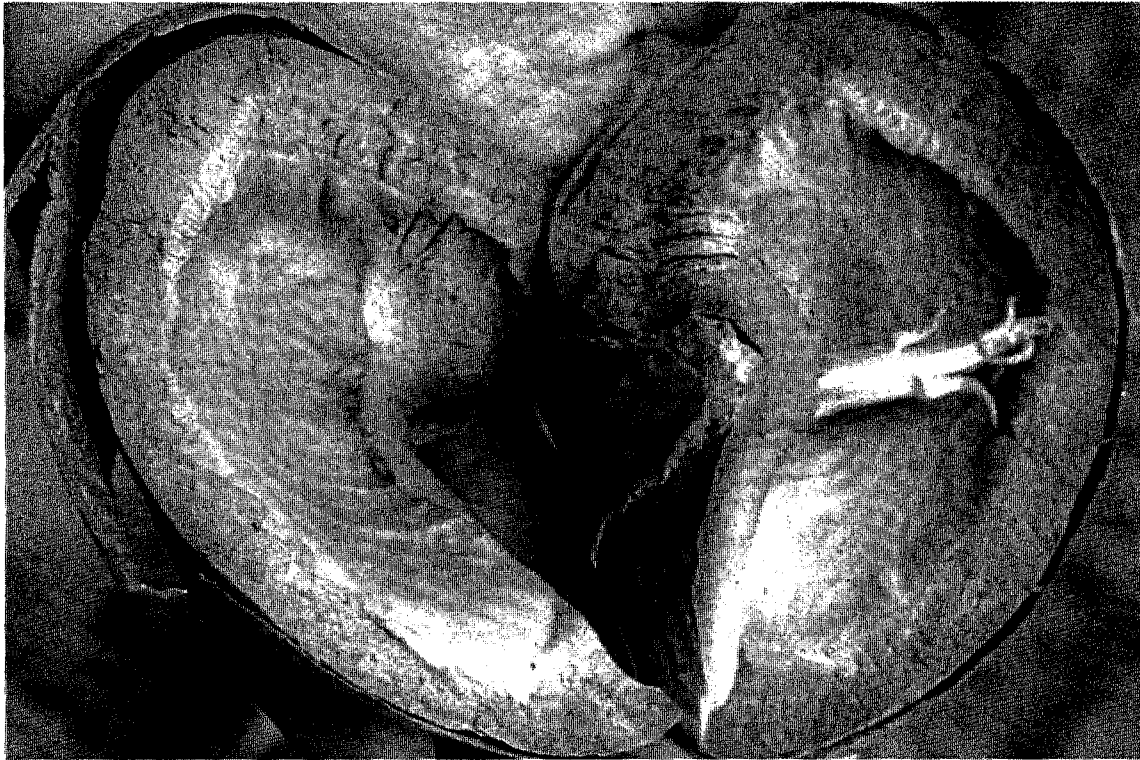


Fig. 56. *El fruto de Mora oleifera produce propágulos resultado de un proceso de criptoviviparidad en la que el embrión se desarrolla aún unido a la planta madre*

Las hojas de 15-40 cm. de largo, compuestas. Cuando jóvenes, el raquis es rojizo y con dos estípulas basales, verdes y puntiagudas dehiscentes. Generalmente 7 hojuelas de peciolo gruesos de color café de 3-4 mm. de largo. Las láminas finas de 5-15 cm. de largo y 3-6 cm. de ancho, basalmente redondeadas y acuminadas apicalmente.

Las flores agrupadas en panículas o racimos axiales de 6-15 cm. de largo, con ramitas pubescentes. El cáliz de 6 mm. de largo acampanulado con 6 dientes desiguales, La corola con 5 pétalos amarillos de 12 mm. de largo. El pétalo superior teñido de rojo en la base. Diez estambres de 7 mm. de largo, el pistilo con una longitud similar. El fruto, una legumbre de color verde, al inicio se torna café, de 3,5-5 cm. de diámetro. Cada fruto con una semilla plana.

Distribución geográfica

Una especie de pantanos y sitios anegados que crece hasta 1.000 m.s.n.m.. Se le halla mezclada con manglares en el borde interno de manglares, en sitios de bajas salinidades bajo climas lluviosos. Se distribuye en la costa pacífica, desde el sur de Costa Rica hasta Ecuador.

Dalbergia brownei (Jacq.) Urban.

Sinónimos:

Amerimnon brownii Jacq.; y, Dalbergia amerimnum Benth.

Arbusto o enredadera de ramas largas y pendientes. Las hojas compuestas, peciolos de 0,3-1,5 cm. de largo, con hojuelas ovadas a oblongo-ovadas de 5-9,5 cm. de largo y hasta 5 cm. de ancho, apicalmente agudas con una punta obtusa, subcordadas, basalmente (Fig. 57). De flores pequeñas blancas, numerosas arregladas en una panícula corimbiforme muy densa y apretada con un raquis de 1-2 cm. de largo, con pedicelos pubescentes de 1,5 mm. de largo. El cáliz de 4-5 mm. de largo, pubescente a glabro. El hipanto de 4 mm. de largo con dientes muy pequeños. Flor papilionácea con un estandarte de 1 cm. de largo, 10 estambres. El fruto, una legumbre de 1-6 cm. de largo y 1-2,5 cm. de ancho, con 1-4 semillas oblongas-rectangulares de hasta 1,5 cm. de largo.

Distribución geográfica

En estuarios y zonas costeras, restringido a manglares. En el borde externo del manglar o cerca de quebradas en el borde interno de sitios con escorrentía. En suelos de salinidades bajas cercanas a las 10 p.p.m.

LILIACEAE

Crinum erubescens Soland.

Nombre común:

Lirio de manglar.

Hierbas con bulbos masivos. Hojas carnosas anchas y largas, agudas y condensadas (Fig. 58). Escapo carnoso y erecto coronado por una umbela de flores sésiles, subtendidas por 2 brácteas espatáceas. Flores blancas, sin corona, segmentos del perianto lineal alanceolados de 1 cm. de ancho y hasta 20 cm. de largo ligeramente rosadas en el interior pero púrpuras en el exterior. Ovario tri-locular. Semillas adaptadas para la flotación. Estas son predadas por cangrejos.

Distribución geográfica

Asociado a suelos elevados del manglar, inundados por agua con salinidades inferiores a las del agua de mar. Es frecuente en rodales de *P. rhizophorae* creciendo en la parte alta del estuario. Su distribución se extiende desde México a Ecuador.



Fig. 57. *Dalbergia brownii*. Esta enredadera arbustiva es frecuente en muchas áreas de manglar de la región. Las puntas de las ramas en un arreglo zig-zag característico.



Fig. 58. Crinum erubescens. Este lirio forma densos grupos en los márgenes del manglar en sitios de baja salinidad.

Hymenocalis littoralis (Jacq.) Salisb.

Sinónimos:

Hymenocalis americana (L.) Salis; Pancratium littorale Jacq. 1766; y, Hymenocalis acutifolia Roem. s. Woodson.

Nombre común:

Lirio.

Hojas de 4-8 cm. de ancho, el escapo es grueso, de hasta 60 cm. de largo. Las flores capitadas, blancas de 15-20 cm. de largo, fragantes, los estambres unidos por una membrana que forma una corona, de ahí el nombre del género. Los segmentos del perianto cortamente adnatos en la base del tubo (Fig. 59).

Distribución geográfica

En pantanos y zonas costeras. Asociado a manglares en zonas de baja salinidad.

LYTRACEAE

Crenea patentinervis (Koehne) Standley.

Sinónimo:

Crenea surinamensis (L.f.) Koehne ssp. patentinervis.

Hierba de hasta 50 cm. de altura, con estolones basales. Hojas simples opuestas obovadas a espatuladas de 3-4 cm. de largo y 0,5-1 cm. de ancho, apicalmente obtusas o redondeadas (Tomlinson, 1986). Flores axilares, blancas. Cápsulas redondas de 5 mm. de diámetro (Tomlinson, 1986).

Distribución geográfica

Gentry (1982) la reporta para manglares del Pacífico de Colombia, probablemente presente en el Pacífico de Panamá y el sur de Costa Rica.

MALVACEAE

Hibiscus pernambucensis, Arruda.

Nombre común:

Majagua.

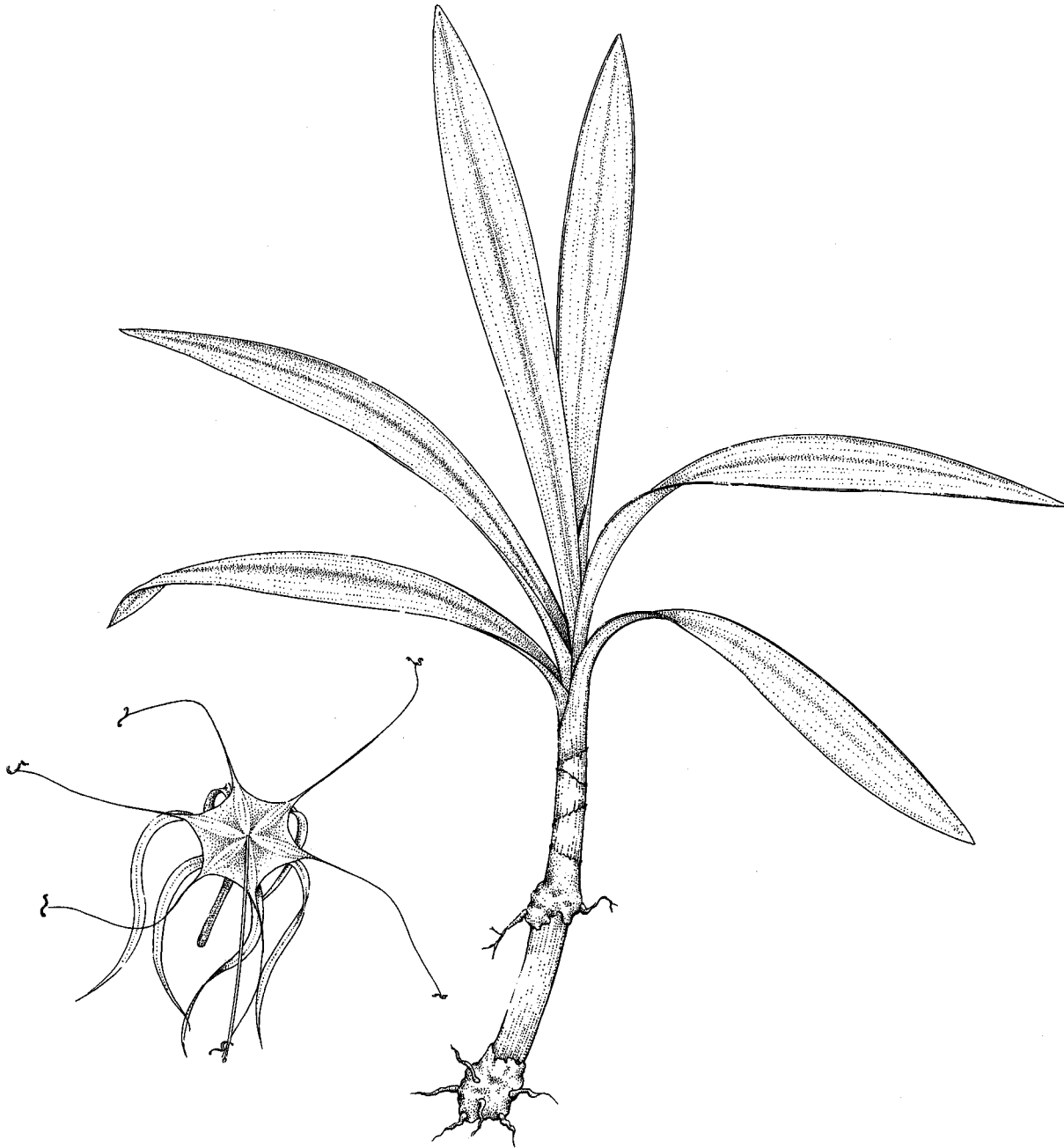


Fig. 59. *Hymenocallis litoralis*. Un lirio menos abundante que *C. erubescens*, es encontrado en los márgenes de quebradas que desembocan en el manglar. Su llamativa flor hace fácil su distinción.

Un árbol pequeño, que generalmente no sobrepasa los 10 m. de altura. Esta especie está asociada a los márgenes de los manglares y estuarios. Ha sido erróneamente clasificada como *H. tiliaceus* en previos estudios. El tronco es blanquecino con una corteza lisa y fibrosa. Las hojas simples y alternas son redondas a acorazonadas de hasta 18 cm. de largo, con un ápice ligeramente acuminado (Fig. 60). Los peciolo son largos de 5-12 cm. de largo y están envueltos en la base por una estípula larga y caduca. El envés de las hojas es blanquecino y pubescente. Nueve a diez venas principales irradian de la base de la hoja. Las venas en el envés de las hojas están cubiertas por pelos en arreglo estelar. La haz es verde claro.

Las flores son solitarias o agrupadas en panículas axilares. El epicáliz es penta-lobulado de color verde-grisáceo, tubular y persistente. La corola está compuesta por 5 pétalos pubescentes, inicialmente amarillos y posteriormente rojizos al ser polinizada la flor. Una columna de hasta 5 cm. de largo sostiene numerosos estambres. El estilo se divide en cinco ramificaciones, cada una termina en un estigma capitado. EL ovario es penta-locular y madura en una cápsula penta-lobulada que produce semillas negras, lisas de 3-4 mm. de largo por 2-3 mm. de ancho. Las semillas flotan en el agua y son dispersadas por las corrientes (Standley y Steyermark, 1948).

Distribución geográfica

La especie está asociada a manglares en todos los países del istmo centroamericano. Presenta distribución pantropical. Ocupa suelos elevados en los bordes del manglar sin llegar a formar extensos rodales. Tolerancia salinidades cercanas a las 35 p.p.m.

Thespesia populnea (L) Solander ex Correa.

Nombres comunes:

Majagua y Majaguilla.

Sinónimo:

Hibiscus populneus L.

Un pequeño árbol de hojas simples y alternas. Las hojas son acorazonadas, largas de 5-20 cm., pero a diferencia de *H. pernambucensis* son apicalmente agudas o marcadamente acuminadas. Entre 5-7 nervios principales irradian de la base de la hoja. La marcada pubescencia de *H. pernambucensis* no se observa en las hojas mayormente glabras de color verde oscuro. Los peciolo son largos y delgados.

Las flores son solitarias y axilares. El epicáliz con 3-5 lóbulos oblongo-lanceolados, rara vez persistentes, de 7-9 mm. de longitud. Los pétalos de 5-7 cm. de longitud, amarillos y se tornan morados con el tiempo. En la base de los pétalos se observan manchas rojizas. La columna que soporta los estambres es prominente (hasta 5 cm.), el estigma es elongado y longitudinalmente acanalado.



Fig. 60. *Hibiscus pernambucensis*. El abundante majagua es un elemento característico de la mayor parte de las áreas de manglar del istmo. Sus llamativas flores, inicialmente amarillas se vuelven naranjas al ser polinizadas (Diagrama de la flor y el fruto basados en Tomlinson, 1986).

El ovario es penta-ocular, produce un fruto subgloboso de 3 cm. de diámetro con 5 suturas y apicalmente aplastado. Los frutos permanentes indehiscentes al secarse. Flotan arrastrado por las corrientes estuarinas, funcionando como unidad de dispersión para unas semillas de 8-10 mm. de longitud que también flotan.

Distribución geográfica

De distribución pantropical. Una especie de elevaciones bajas en la zona costera. Ocasionalmente asociada a manglares. Ha sido también, sembrado como ornamental en muchos de los países, debido a sus vistosas flores. En Costa Rica está asociado al borde interno de manglares en sitios del Golfo de Nicoya. En el borde del manglar en suelos elevados, aunque tolera inundación mareal ocasional, con salinidades cercanas a la del agua de mar.

Pavonia rhizophorae Killip, 1954.

Con hojas angostas, comprimidas y subcuneadas. Tres nervaduras principales irradian de la base de la hoja El involucelo es más corto que el cáliz. Cada carpelo con una cúspide apical. Fruto espinoso pentacarpelado.

Distribución geográfica

Según Gentry (1982), distribuida desde Panamá al Chocó Colombia.

Pavonia spicata Cav., 1787

Arbusto de menos de 3 m. de altura. Las ramas con pelos en arreglo estelar, aunque la planta sea casi completamente glabra, con peciolo alargados.

Con hojas anchas, ovadas a ovadas-redondas, de 6-15 cm. de largo caudadas-acuminadas, con 5-7 nervaduras que irradian de la base de la hoja. Hojas casi glabras y enteras, acuminadas, 6-10 bractéolas en la base del cáliz, lineares a lineal-lanceoladas de 1 cm. de largo. Flores arregladas en racimos. El cáliz de 12 mm. de largo. Los cinco pétalos lobulados de 1,5-2 cm. de largo, ligeramente pubescentes, blanquecino-verdosos. Flores en racimos alargados. Carpelos de 9-1 mm. de largo rugosos, desarmados Cada carpelo con tres cúspides apicales. El involucelo es más largo que el cáliz. Fruto espinoso pentacarpelado. Semillas reniformes de 5 mm. de largo.

Distribución geográfica

Ocasionalmente, se encuentra en los bordes de los manglares, en suelos elevados. Pero según Tomlinson (1986) las recolectas de esta especie siempre se han hecho en manglares y zonas costeras.

MELIACEAE

Carapa guianensis Aubl.

Nombres comunes:

Caobilla, Cedro Macho, Bateo y Bogamaní.

Un árbol característico de pantanos de agua dulce hasta 1000 m.s.n.m., alcanza alturas de hasta 45 m. con diámetros superiores a 2 m. y raíces gambas. La corteza es grisácea con pequeñas escamas y surcos. Las hojas alternas parapinnadas con la apical solitaria. Las láminas son coriáceas, de 10-30 cm. de largo y 4-10 cm. de ancho, apicalmente agudas en el ápice y basalmente redondeadas. Verde oscuro en la haz y el envés verde claro mate.

Las flores agrupadas en panículas de 10-30 cm. de largo. El cáliz café está formado por cuatro sépalos pequeños (menos de 1 mm.) y la corola de cuatro pétalos blanquecinos de 3-5 mm. de longitud. El fruto de pericarpo leñoso es dehiscente y contiene 4 o más semillas grandes (3-5 cm. de diámetro) que pesan entre 25-35 g. pero pueden alcanzar 62 g. (McHargue y Hartshorn, 1983).

Los árboles grandes pueden producir entre dos y cuatro mil semillas. Gran parte de la cosecha es consumida por ratas y otros vertebrados, otra parte flota y es dispersada por corrientes. No existe dormancia de las semillas las cuales germinan en condiciones de alta humedad, aunque no toleran inundación constante. Larvas de la polilla *Hysipylla ferrealis* se ha encontrado en las semillas de esta especie (McHargue y Hartshorn, 1983).

Distribución geográfica

Presente en todo el área Caribe de Centro y Sur América. En la costa pacífica se extiende desde el sur de Costa Rica hasta Esmeraldas, Ecuador. Es ocasionalmente encontrado en el borde interno de manglares de clima lluvioso en zonas de muy baja salinidad.

PALMAE

Raphia taedigera Mart.

Nombre común:

Yolillo.

Palma monoica de troncos múltiples, de hasta 0.5 m. de diámetro y 8-9 m. de altura. Las hojas extremadamente largas de hasta 20 m. de largo y 3.0 m. de ancho, son consideradas las más grandes del reino vegetal (Myers, 1981). El tronco cubierto de peciolos muertos o vivos. Neumatóforos sencillos o ramificados, de hasta 40 cm. de alto, son producidos a partir de raíces horizontales. Las hojas pinnadas con las hojuelas de 1-1,5 m. de largo y 4-5 cm.

de ancho. Los márgenes con pequeñas espículas. El peciolo acanalado de 10-20 cm. de grueso, con espinas suaves en la base.

La inflorescencia terminal en un raquis largo y cilíndrico de hasta 3 m. de largo. El espádice de hasta 2 m. de largo. Frutos oblongo-ovoides de hasta 10 cm. de largo y 3-4 cm. de ancho. Cubierto con escamas grandes, imbricadas. La fenología reproductiva de esta especie parece ser no-estacional en algunos sitios (Myers, 1981). Anemofilia y entomofilia parecen operar en esta especie. Monos (*Cebus capucinus* y *Ateles geoffroyi*) predan frutos inmaduros en esta planta (Myers, 1981).

Distribución geográfica

En el borde interno y externo de manglares bajo climas lluviosos y abundante escorrentía. Un género predominantemente africano con solo esta especie en los neotrópicos. En la costa pacífica, se distribuye desde el sur de Costa Rica hasta Ecuador.

Manicaria saccifera Gaertn.

Con dos o más troncos de hasta 30 cm. de diámetro. las hojas de hasta 10 m. de largo y 1-2 m. de ancho, la lámina casi entera (Holdridge y Poveda, 1975).

Al principio el espádice envuelto en una gorra cónica de fibras entrelazadas de hasta 1 m. de largo. Frutos casi globosos con 2-3 lóbulos cubiertos de tubérculos angulados

Distribución geográfica

En pantanos de agua dulce y pantanos mareales de agua dulce, desde el Sur de Costa Rica hasta Colombia. Crece en el borde externo e interno del manglar en áreas con salinidades inferiores a los 5 p.p.m.

Elaeis oleifera (H.B.K.) Cortés.

Nombres comunes:
Corozo y Coquito.

Sinónimo:
Corozo oleifera (H.B.K.) L.H. Bailey.

Tronco raramente de 2 mts., las hojas de 2-4 mts. de largo, con 60-110 folíolos de hasta 1 m. de largo. Peciolo acanalado en la superficie superior, de 1-2 m. de largo, con espinas en los márgenes.

Monoico, con inflorescencias axilares. Frutos elipsoides de color naranja de 2-3,5 cm. de largo, con 1-3 semillas (Holdridge y Poveda, 1975).

Distribución geográfica

Del sur de Costa Rica hasta Colombia. Ocasionalmente asociado a la parte interna de manglares bajo clima lluvioso y abundante escorrentía.

PELLICIERACEAE

Pelliciera rhizophorae Triana y Planchon.

Nombres comunes:

Mangle piñuela, Mangle piña y Mangle piñuelo.

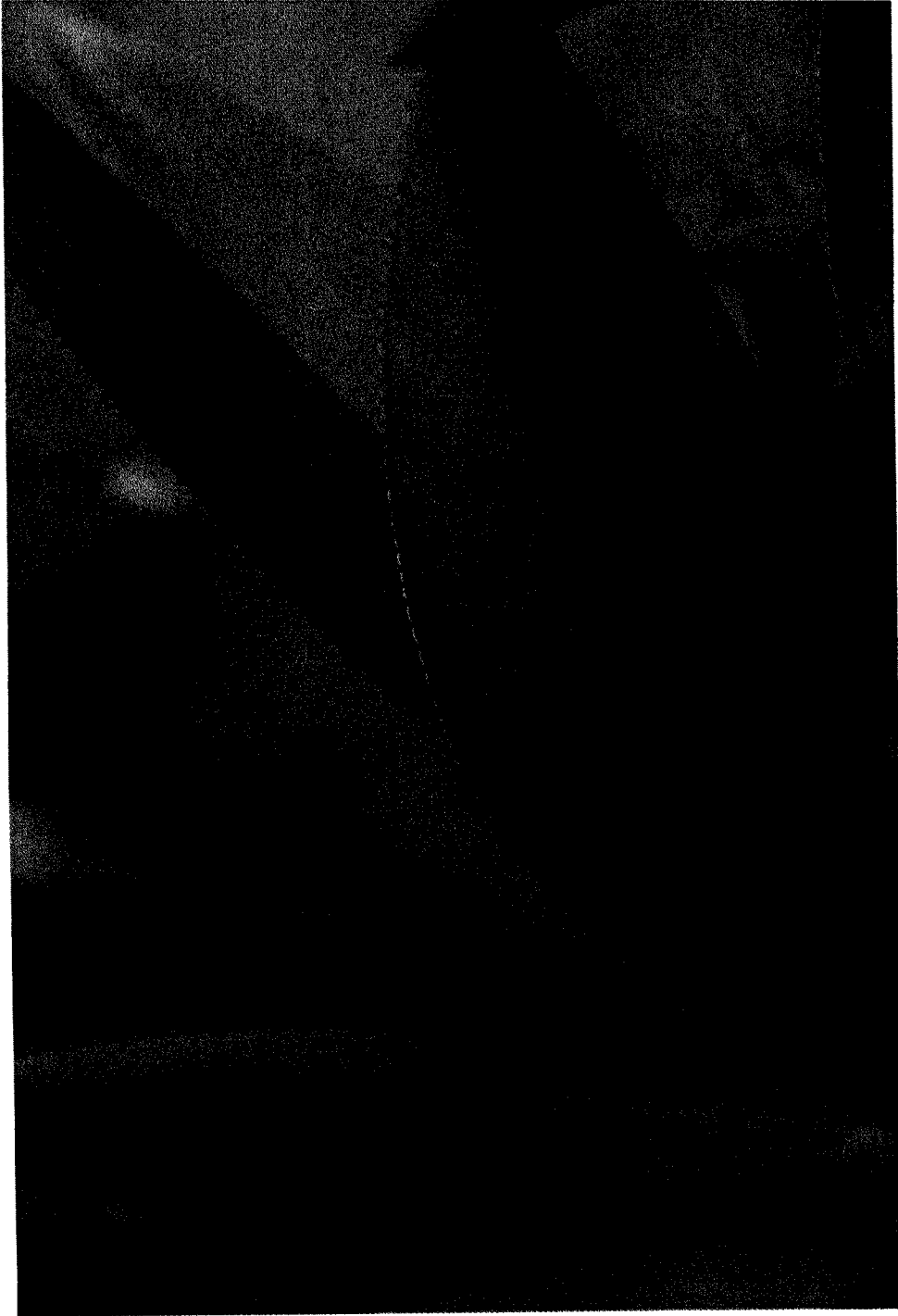
Sinónimo:

No tiene.

Es generalmente un árbol de pequeño a mediano tamaño, entre 5-20 m, aunque algunos individuos muestran alturas cercanas a los 20 m. La corteza fisurada, de color gris oscuro, en lugares lluviosos de color casi negro. En la base del tronco se forman contrafuertes que semejan gambas. Sin embargo, la estructura de estas raíces es muy diferente a la de las gambas. En realidad, las raíces de *P. rhizophorae* están formadas por varias series verticales de raíces adventicias que semejan cables. Cada raíz adventicia nueva surge sobre una vieja que incrementa no solo la altura, sino también el ancho de la serie. Las series están rodeadas más que algunos centímetros en el sustrato. El tejido esponjoso realiza el intercambio de gases, tal como lo evidencia el gran número de lenticelas que se observan sobre las raíces.

Las hojas ocurren en un arreglo filotáxico espiral, en grupos de aproximadamente 20 hojas. Las hojas son sésiles, oblongas a lanceoladas con un ápice redondeado, glabras y coriáceas. La longitud promedio de las hojas fluctúa entre los 14-16 cm. y el ancho promedio entre 3,4-4,2 cm. el área foliar oscila entre 35-46 cm². Se observan diferencias significativas en el tamaño entre hojas de sol y hojas de sombra, siendo, como es de esperar, más grandes las hojas de sombra. La nervadura central es poco visible en la haz pero muy visible en el envés. La vena central divide asimétricamente la lámina. La hoja presenta una evidente capa de tejido para almacenamiento de agua, por lo que la turgencia debe jugar un papel importante en la osmorregulación de esta especie.

Los bordes de la lámina presentan una serie de glándulas o vesículas (15-35 por lado). Las vesículas son de forma ovada (1.170 μ de largo y 602 μ de ancho; Fig. 61). Estas vesículas se secan y desaparecen en las hojas maduras. Las vesículas, cuando turgentes, muestran un líquido acuoso con una concentración de 153 μ g de carbohidratos (15,3 %).



*Fig. 61. El margen de las hojas de **Pelliciera rhizophorae** presenta una serie de vesículas que, en los estados iniciales de desarrollo de la hoja, secreta un mucílago protector contra la desecación.*

Tanto los azúcares como las sales muestran bajas concentraciones ($\text{NaCl} = 1,5 \%$, Morales, 1990). El líquido mucilaginoso parece tener una función protectora del nuevo par de hojas. Cuando las hojas están jóvenes son involutas y están bañadas en este líquido mucilaginoso. Las vesículas tienden a ser más grandes y abundantes en climas secos estacionales. Hojas marecentes se encuentran en muchas de las ramas de los árboles.

Los estomas están presentes en ambas caras de las hojas, varían de $76-90/\text{mm}^2$ en la cara abaxial y $32-46/\text{mm}^2$ en la cara axial.

En la base de la lámina, en la cara axial, se observan dos nectarios, uno a cada lado de la nervadura central. El nectario es un poro circular de aproximadamente 580μ de ancho y 571μ de largo. Algas pardas (probablemente del género *Ectocarpus*) se observan asociadas a los nectarios.

Las hormigas del género *Azteca* están asociadas a árboles de *P. rhizophorae* (Collins, et al, 1977) y son agresivas. Avispas (Vespidae) utilizan los bosques de *P. rhizophorae* para construir sus nidos y, constantemente, visitan los nectarios y flores de esta especie.

Las flores son solitarias, axilares, grandes (hasta 12 cm. de ancho) y pentameras, cubiertas por dos bracteas grandes, blanquecinas o rojizas de hasta 6 cm. de largo (Fig. 62). El cáliz está formado por 5 sépalos glabros, blanquecino-amarillentos, cóncavos y fuertemente lobulados, de 1 cm. de longitud, con numerosas glándulas en la base. Los pétalos son frágiles, blancos y delgados, tan largos como las brácteas y ensanchados hacia la base (1,5 cm.), apicalmete puntiagudos con una fuerte nervadura central.

Inicialmente, son erectos durante la antesis, sin embargo, al madurar la flor pierden erección y caen. El pistilo es cónico, de unos 7 cm. de longitud, apicalmente puntiagudo y grueso en la base, surcado por 10 hendiduras longitudinales. De color verdoso-amarillento, soporta 5 estambres libres de unos 6 cm. de longitud, con anteras alargadas (3 cm. de longitud) y apariencia sagitada. El ovario es bilocular, estrecho y cilíndrico con un lóculo estéril.

La producción de néctar es abundante y los sépalos cóncavos pueden llenarse con néctar. Colibrís (*Amazilia boucardii*; *A. tzacatlé*) e insectos, tales como avispas y moscas, se han observado visitando estas flores. Varios autores (Von Prhal, et al, 1990) han reportado al colibrí como el polinizador de esta flor. La altura de los estambres y del pistilo, muy por encima de la base de los pétalos, donde se ubica el néctar, podría restringir la polinización por parte de los insectos.

El colibrí, que es de mayor tamaño, podría entrar en contacto con las anteras y el pistilo al visitar la flor. Pero todavía se requieren estudios concluyentes. El zanate (*Quiscalus mexicanus*) destruye las flores en busca de miel o de hormigas. El serafín del platanar (*Cyclopes didactylus*) se halla ocasionalmente en rodales de *P. rhizophorae*, probablemente alimentándose de las abundantes hormigas asociadas a esta especie.

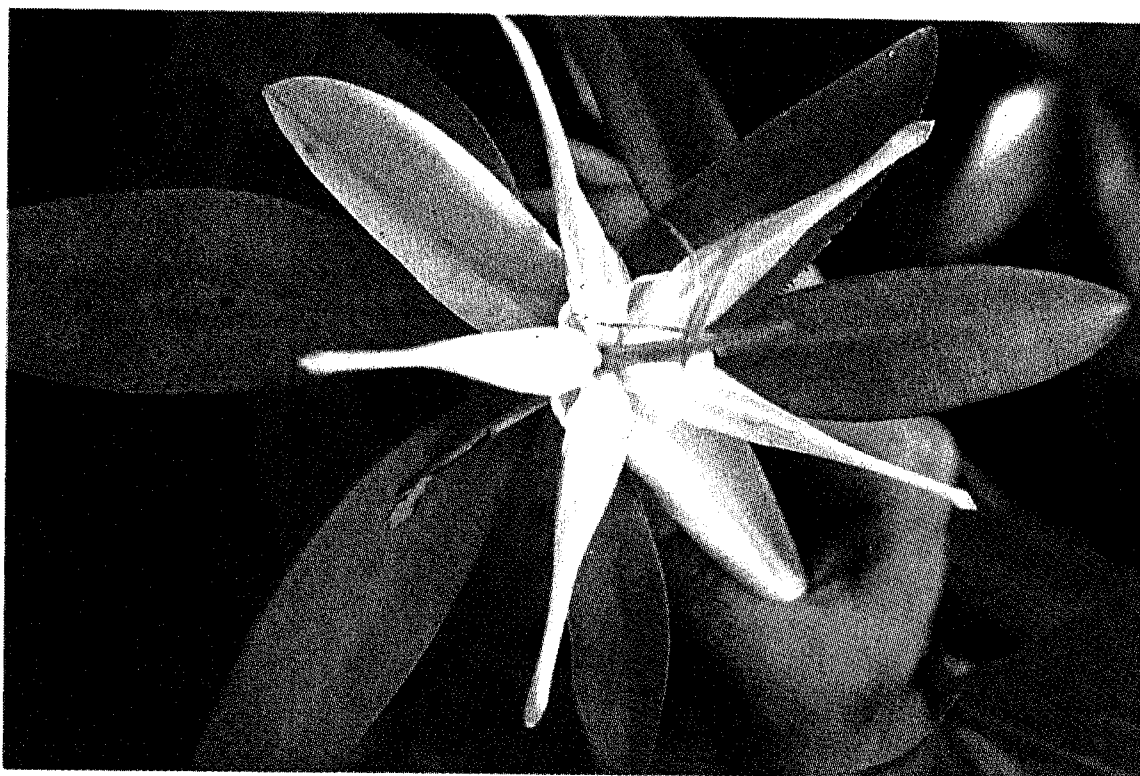


Fig. 62. *La llamativa flor de Pelliciera rhizophorae, parece ser la única flor de manglar polinizada por vertebrados (en este caso colibrís) en la región centroamericana.*

El fruto tiene forma acorazonada (Fig. 63). Datos para frutos maduros colectados en varias localidades de Costa Rica brindan las siguientes características: el largo promedio es de 8,8 cm. con valores máximos de 12,2 y mínimos de 5,7 cm.; el ancho promedio es de 6,9 cm. con valores máximos de 9,96 cm. y mínimos de 3,8 cm. El peso fresco promedio de estos frutos es de 88,7 gr., pero los valores máximos son de 226 gr. y los mínimos de 20 g. Los pesos secos promedios son de 27,8 g con máximos de 76,7 g. y mínimos de 5,5 g. El fruto es de color verdoso cuando joven, hasta café oscuro al madurar.

El pericarpo tiene canales longitudinales y abundantes lenticelas, su peso seco promedio es de 8,6 g. Los dos cotiledones grandes sirven como estructura de flotación (Fig. 64). Cuando aún están en el árbol, monos carablanca (*Cebus capuchinus*) colectan frutos para lamer una sustancia azucarada que se encuentra entre los cotiledones. La criptoviviparidad es evidente, una plúmula bien desarrollada se observa al desprenderse el pericarpo.

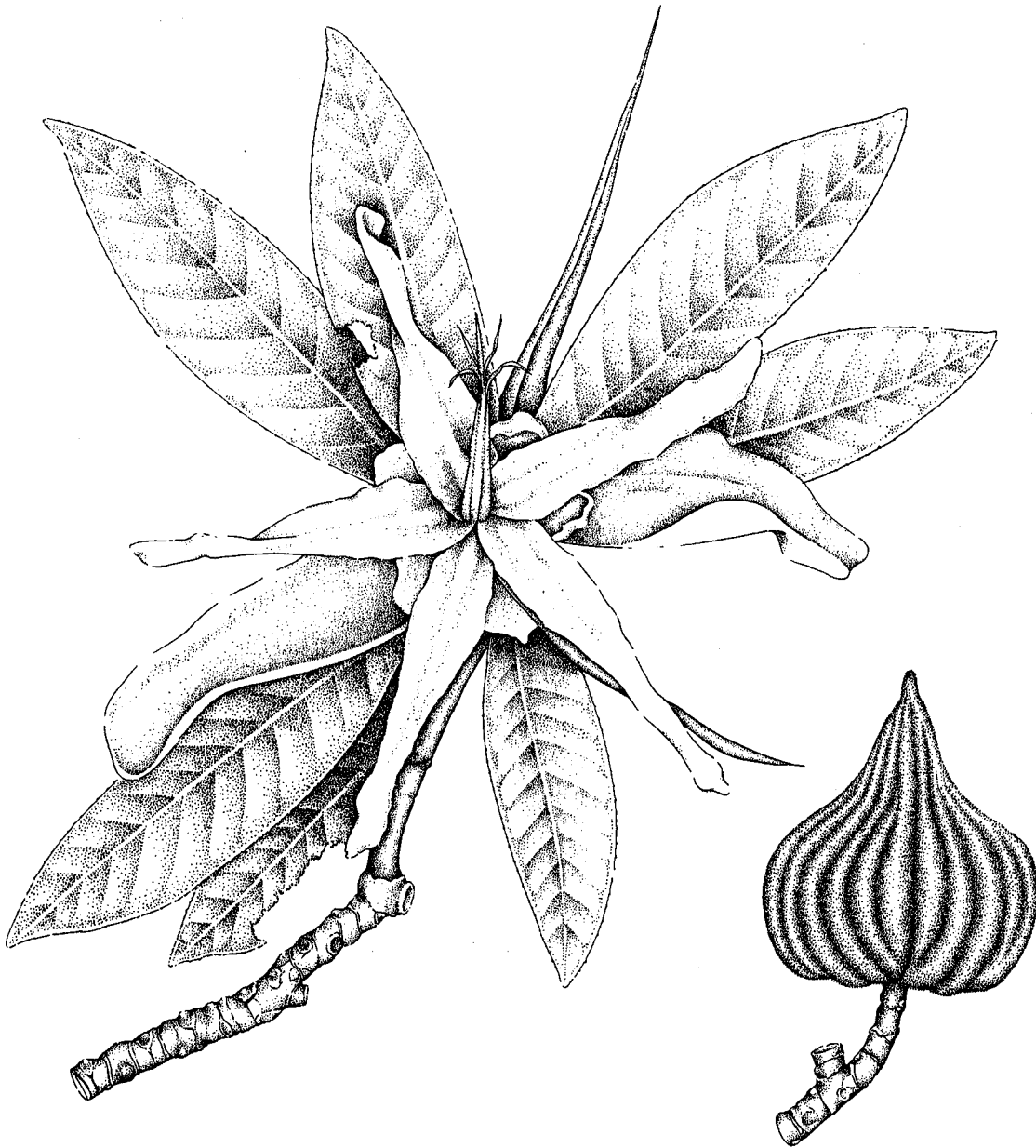


Fig. 63. La forma acorazonada del fruto de *Pelliciera rhizophorae* es muy característico. De más de 12 cm. de largo, este fruto puede alcanzar pesos cercanos a los 300 gr.



Fig. 64. El fruto germinado de *Pelliciera rhizophorae* se desprende del árbol y sus coiledones funcionan como agentes de flotación.

La floración es bastante asincrónica, se inicia en diciembre y se extiende hasta mayo. Frutos maduros se encuentran con mayor frecuencia entre mayo y noviembre.

Distribución geográfica

P. rhizophorae es abundante al sur del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Individuos aislados se pueden encontrar en la parte externa de la Península de Nicoya alcanzando un límite norte en el Estero de Potrero Grande, en la Península de Santa Elena, Guanacaste, Costa Rica. Su distribución fue muy amplia durante el Terciario, se encontraron en sedimentos del Oligoceno-Mioceno en Chiapas, México, en sedimentos del Eoceno en Jamaica y Panamá, y en sedimentos del Eoceno-Mioceno en Venezuela y Brasil (Jiménez, 1984). Dentro de los bosques esta especie parece estar limitada a zonas de moderada elevación formando extensos rodales en las áreas entre canales alejadas de los márgenes. En la costa pacífica de América ha sido reportada desde la Península de Nicoya, Costa Rica, hasta la Bahía de Esmeraldas, Ecuador. La especie no tolera salinidades superiores a las de agua de mar, por lo que su distribución está muy asociada con sitios de abundante escorrentía y climas lluviosos no estacionales (Jiménez, 1984).

POLYGONACEAE

Cocoloba caracasana Meisn.

Nombres comunes:

Papaturro blanco, Papaturro, Papaleón paparrón y Papalón.

Un árbol pequeño de hasta 15 m. de altura ocasionalmente asociado a manglares en las márgenes de ríos y quebradas. El tronco es generalmente múltiple, de corteza lisa, grisácea. Corto peciolo (8-25 mm) con un color rojizo. Una ocrea rodea la base del peciolo en el tallo, característica de la familia. Las hojas alternas, anchas, de 8-20 cm. de largo, redondeadas, de ovadas a oblongas, apicalmente redondeadas y a veces emarginadas, basalmente redondeadas o subcordadas, de margen entero. Ligeramente pubescente en las venas del envés. Árboles dioicos. Las inflorescencias son espigas terminales de 15-25 cm. de largo. En las inflorescencias femeninas, se observa una flor axilar en cada bráctea, los lóbulos del perianto de 1-1,5 mm. de longitud. En inflorescencias masculinas cada bráctea subtiende una pequeña cima con 3-4 pequeñas flores, anteras de 0,4 mm. de largo con un raquis densamente pubescente (Burger, 1983b). Frutos rodeados de 4-6 mm. de largo sobre un pedicelo corto de 2-3 mm. de largo, con un perianto semi-suculento de color blanco, de ahí su nombre papaturro blanco. La parte carnosa del fruto, no es parte del ovario sin que representa el tubo floral persistente. Los tépalos del tubo floral permanecen en el ápice del fruto.

Distribución geográfica

Se encuentra en zonas bajas (menos de 500 m) en toda la costa pacífica de Centroamérica. Este es un árbol no característico del manglar; pero, ocasionalmente, se mezcla en los bordes internos, donde desemboca una quebrada o un río. Se encuentra en suelos de hasta 5 p.p.m. Se distribuye desde Chiapas, México, hasta Colombia.

Cocobola floribunda (Bent.) Lindau.

Nombres comunes:

Papaturro, Irón y Irire juril.

Sinónimo:

Campderia floribunda Bent.

Esta especie, muy similar a *C. caracassana*, de hasta 10 m. de altura. Se distingue por sus hojas más pequeñas, de 5-12 cm. de largo, obovadas a obovadas-oblongas. Los peciolo son más cortos y la ocre de 8 mm. o menos. Sus espigas son más cortas de 4-10 cm. de longitud y los frutos son azul oscuro o púrpura cuando están maduros. Los lóbulos del perianto rodean el fruto de 5-6 mm. de largo.

Distribución geográfica

Una especie más restringida a zonas costeras, el tipo fue descrito de un ejemplar en la isla Tigre, Honduras. Se distribuye desde el sur de México hasta Costa Rica. No es vegetación típica de manglares, pero se encuentra ocasionalmente asociado a los bordes internos de un manglar, en las márgenes de quebradas o ríos, como en el Canal de Chiquimulilla, Guatemala.

PTERIDAE

Acrostichum aureum L.

Nombres comunes:

Negra forra, Helecho de manglar y Helecho mangle.

Sinónimo:

Crysodium aureum Mett.

Helecho rizomatoso. El rizoma es un eje horizontal, cubierto de escalas, ramificado irregularmente con un núcleo de hojas erectas, parapinnadas de hasta 3 m. de largo. Las pinnas de 40 x 6 cm., apicalmente redondeadas, coriáceas con una venación reticulada muy fina. Cada hoja con hasta 30 pinnas (Fig. 65). Las pinnas basales reducidas a pequeñas espinas negras, en la base del peciolo.

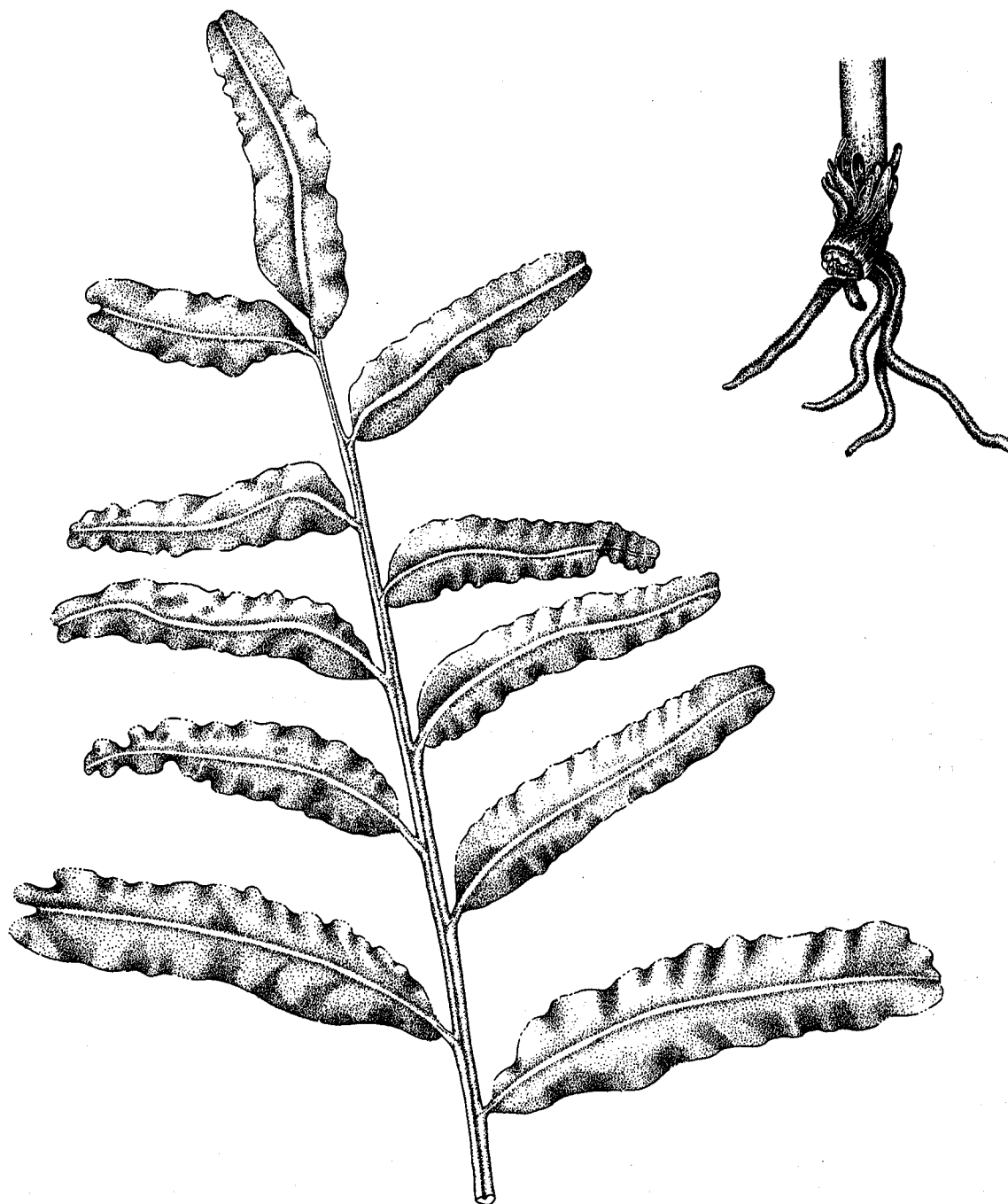


Fig. 65. *Acrostichum aureum*. El helecho de manglar presenta en el envés de sus hojuelas terminales gran cantidad de poros. La base de las hojas posee raíces adventicias y pequeñas escalas (basado en Tomlinson, 1986).

La base del peciolo cubierto por escamas que dejan cicatrices prominentes al caer. Los esporangios se encuentran en toda la superficie dorsal de las 5-6 últimas pinas apicales.

Distribución geográfica

Helecho pantropical dominante en áreas de manglar, aunque no exclusivo de ellas. Crece en suelos elevados en el borde interno del manglar o a orillas de los canales en márgenes elevados. En suelos con salinidades de bajas a medias, tolerando desecación.

Acrostichum danaefolium Langsd. y Fisch.

Esta especie se diferencia de *A. aureum* por las siguientes características. El rizoma es raramente ramificado y generalmente erecto. El número de pinnas en las frondas es mucho mayor (40-60) que en la otra especie, por lo que generalmente se traslapan entre sí. En frondas reproductivas todas las pinnas muestran esporangios en su superficie dorsal. Las espinas basales se encuentran ausentes y las escamas que se observan en la base del peciolo no dejan cicatriz prominente.

Distribución geográfica

Esta especie es más típica de ambientes de agua dulce, por lo que solamente se encuentra asociado a manglares en sitios de baja salinidad. La especie está restringida a los trópicos de América, se encuentra en todos los países del istmo centroamericano

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora

El género *Rhizophora* se distingue fácilmente por la presencia de raíces aéreas, llamadas raíces fúlcreas o zancudas que forman arcos de hasta 5 m. de alto. Debido a los pocos estudios taxonómicos y de campo realizados en la región, no se cuenta con la rigurosidad necesaria para la identificación precisa de las especies del género *Rhizophora*. La mayoría de los estudios iniciales sobre manglares de la región omitieron la existencia de la especie multifloreada *R. racemosa*, cayéndose en el error de clasificar las especies de *Rhizophora* únicamente como *R. mangle*.

Gran confusión ha existido en la literatura con relación a la clasificación de las especies del género *Rhizophora* para la costa pacífica de América. Esta confusión se ha generado debido a la gran variación morfológica encontrada en estas especies, variación explicable con base en el gran rango de condiciones ambientales en las que crecen las especies del género y la amplia distribución geográfica del mismo.

La confusión sobre la identidad taxonómica de las especies del género *Rhizophora* tiene un largo historial y se remonta al siglo pasado. Ya Bentham (1844), reconocía dos especies de *Rhizophora*, "perfectamente distintas" para esta costa. Estas dos formas fueron posteriormente designadas como: mangle chico y mangle grande por Guppy (1906).

Salvoza (1936) clasifica el mangle chico como *Rhizophora samoensis* (Hochr) comb. nov. y la forma mangle grande como *Rhizophora brevistyla* sp. nov., esta clasificación generó gran controversia y, finalmente, Hou (1960) incluye a *R. samoensis* como *R. mangle* L. y a *R. brevistyla* como *R. harrisonii*, Leech.

Breteler (1969) argumenta que *R. harrisonii* es en realidad un híbrido entre *R. mangle* y *R. racemosa* G.F.W. Meyer, otra especie multifloreada, de *Rhizophora* aun cuando reconoce que *R. racemosa* no se encuentra en el Pacífico americano. Esta clasificación no es seguida por Prance, et al (1975) quienes reportan *Rhizophora racemosa* para la costa pacífica de Ecuador. Breteler (1977), sin embargo, descarta el reporte de *R. racemosa* en el Ecuador como un error.

El mismo autor argumenta que la existencia del híbrido *R. harrisonii*, en la costa pacífica, a pesar de la ausencia de uno de sus supuestos ancestros (*R. racemosa*) puede ser explicada como resultado de "...introgresión genética, v. gr. genes de la desaparecida *R. racemosa* que se deslizan en *R. mangle*...".

Posteriormente, la mayor parte de los autores siguieron la clasificación de Breteler (1977) reportando *R. mangle* y *R. harrisonii* como las únicas dos especies del género en la costa pacífica de Centroamérica. Las excepciones a esto fueron los reportes de Gentry (1982) y Jiménez (1987) quienes reportaron la presencia de *R. racemosa* en los manglares de Centroamérica.

La polémica sobre la identidad de la especie multifloreada en la costa pacífica fue analizada por Jiménez (1987), quien reconoció ejemplares con características, tanto de *R. racemosa* como de *R. harrisonii*, llamando la atención sobre el dominio de los ejemplares del tipo *R. racemosa* en los manglares bajo climas secos estacionales, mientras los ejemplares de *R. harrisonii* se hallaban a lo largo de canales salobres tanto en climas secos como húmedos.

Del mismo modo, la discusión sobre la clasificación de la especie multifloreada de *Rhizophora* se alimenta por la gran variación en las características usadas en el diagnóstico de las especies. Estas características que permiten diferenciar *R. harrisonii* de *R. racemosa*, están asociadas con el largo y ancho de la inflorescencia, el número de flores, el tamaño de las brácteas y la forma de los botones florales (Jiménez, 1987).

En términos generales, las inflorescencias de *R. harrisonii* han sido descritas como más largas (7-12 cm.), ramificaciones más laxas, con un menor número de flores (8-32/inflor.), pedúnculos florales más largos (3-8 cm.) pedicelos florales más cortos (3-11 mm.), brácteas florales más anchas (0,36 mm.) y botones florales mas puntiagudos.

Las inflorescencias de *R. racemosa* han sido descritas como más cortas (5-7 cm.), con ramificaciones más compactas y ángulos mayores, los pedúnculos florales son más cortos (1,5-4 cm.), lo mismo que los pedicelos (3-5 mm.), un mayor número de flores (32-64/infl.), las bracteadas más angostas (0,31 mm.) y los botones florales más redondeados.

Estudios adicionales (Jiménez y Moreno, datos no publ.) revelan que a nivel anatómico existen otras diferencias entre los dos tipos. Por ejemplo: el largo, el ancho y, consecuentemente, el área de las hojas es mayor en ejemplares con inflorescencias concordantes con las descritas para *R. harrisonii*, las hojas tienden a ser más gruesas por el volumen del parénquima esponjoso y número de células en la hipodermis adaxial (Cuadro 28).

Las marcadas diferencias en la inflorescencia y el material vegetativo, han promovido la gran confusión en la clasificación de la especie multifloreada; confusión alimentada por las escasas colectas de material hechas en la región y la gran variación de los caracteres encontrados en el campo. Mientras en el campo es posible distinguir inflorescencias y hojas con las características de estos dos tipos, es más frecuente aun, encontrar inflorescencias y hojas con una marcada mezcla de estas características anatómicas, aun en un mismo árbol. La ausencia de una clara diferenciación en las características diagnósticas de estas especies hace muy difícil su separación en el campo.

Este problema se ve reforzado por el hecho de que las características utilizadas para diferenciar las especies (v.gr. tamaño de estructuras reproductivas y vegetativas), así como los aspectos microanatómicos analizados por Jiménez y Moreno, son elementos genéticamente muy "plásticos". En muchas especies se observan variaciones importantes en estas estructuras en función del hábitat donde crece la planta.

Un clásico ejemplo en vegetación costera es el estudio de Gregor (1946) en dos ecotipos de *Plantago marítima*. Este autor reporta que plantas que crecen en suelos más salinos muestran hojas más pequeñas, así como pedúnculos florales más cortos y gruesos que aquellas que crecen en medios menos salinos. También encontró que aunque las diferencias observadas en el campo están genéticamente fijadas se puede encontrar un gradiente continuo desde un ecotipo puro al otro.

Como ha sido reportado previamente (Jiménez, 1987), existe dominancia de inflorescencias del tipo *R. harrisonii* en hábitats más salobres, bajo influencia más directa del agua dulce. Inflorescencias del tipo *R. racemosa*, por el contrario, parecen ser más abundantes en sitios con suelos más salinos.

Los gradientes edáficos encontrados en los manglares favorecen la ocurrencia de ecoquinas, por lo que no es de extrañar, entonces, la ocurrencia de un gran número de árboles con características intermedias.

La ocurrencia de ecotipos está más difundida en especies con un amplio rango ecológico. Estas especies incorporan la suficiente variabilidad genética que le permita

adaptarse a un más amplio rango de hábitats (Etherington, 1975). El género en discusión que se distribuye en todos los manglares del hemisferio occidental cumple con esta cualidad.

Los problemas encontrados en la identificación de campo, así como la ausencia de una sólida evidencia bibliográfica sobre las diferencias entre una y otra de las formas multifloreadas, hace muy riesgoso separarlas como dos especies distintas.

Las diferencias observadas, tanto en el tamaño y forma de las inflorescencias como en la microanatomía de las hojas, pueden fácilmente ser atribuidas a diferencias en las condiciones de salinidad en la que el ejemplar está creciendo. Hasta que un estudio taxonómico completo sea llevado a cabo, pareciera más seguro tratar los especímenes multifloreados de *Rhizophora* del Pacífico Centroamericano como especie única.

La precedencia taxonómica de *Rhizophora racemosa* G.F.W. Meyer, descrita en 1818, sobre *Rhizophora harrisonii* Leechman, es evidente. Por lo tanto, trataremos la forma multifloreada de *Rhizophora* como una sola especie: *R. racemosa*.

Rhizophora mangle L.

Nombres Comunes:

Mangle rojo, Mangle colorado, Mangle casilar, Mangle caballero, Mangle gato y Mangle gateador.

Sinónimos:

Rhizophora mangle var. samoensis Hochr.; Rhizophora samoensis (Hochr.); y, Rhizophora brevistyla Salvoza.

Descripción geográfica

A diferencia de ejemplares en otras regiones geográficas, en el Pacífico centroamericano, los árboles de esta especie son generalmente pequeños, de menos de 12 m. de altura. El tronco puede alcanzar entre 30 a 40 cm. de diámetro. Cuando crece en los sitios convexos de los meandros, sobre sedimentos poco consolidados, el tronco es irregular en su forma, lo que hace difícil separar el tronco de las raíces aéreas. Este tipo de crecimiento es conocido como ñanga, ñangal o casilar en algunas zonas de la costa pacífica centroamericana. La corteza es de color grisáceo, lisa o con fisuras irregulares; las fisuras tienden a ser mayores en climas secos y estacionales, donde exfolia en pequeñas placas.

R. mangle posee hojas simples, opuestas, pero arregladas en un patrón filotáxico en el cual el par de hojas diverge una de otra a un ángulo menor de 90°. Gracias a este patrón la sombra producida por una hoja sobre la subyacente se minimiza.

Cada nuevo par de hojas está envuelto por una estípula larga que en su base posee pequeñas glándulas que secretan una sustancia mucilaginoso que lubrica el nuevo par de hojas durante su desarrollo.

Cuadro 28

Diferencias anatómicas en material vegetativo de ejemplares que concuerdan con el tipo *R. racemosa* y ejemplares que concuerdan con el tipo *R. harrisonii* (Jiménez y Moreno, Datos No Publ.)

Parámetro	<i>R. racemosa</i> (n = 40)	<i>R. harrisonii</i> (n = 40)	F*	P
Area de Hojas (cm.)	45,6	64,4	T = 7,50	<0,001
Largo de Hojas (cm.)	11,9	12,7	T = 2,70	<0,001
Ancho de Hojas (cm.)	03,8	05,0	T = 12,5	<0,001
Grosor Hojas (μ m)	425,12 \pm 7,63	59,30 \pm 7,50	38	<0,001
Grosor (μ m) del parénquima esponjoso	162,40 \pm 2,60	147,50 \pm 2,70	16	<0,001
Grosor (μ m) hipodermis adaxial	117,80 \pm 3,10	87,90 \pm 3,80	37	<0,001
Capas de células de la hipodermis adaxial	5,30 \pm 0,10	4,00 \pm 0,10	74	<0,001
Grosor (μ m) de la tercera capa de la hipodermis	33,60 \pm 0,80	26,90 \pm 0,20	32	<0,001
Tipo dominante de esclereidas en la hoja	braquiesclereidas	osteo-esclereidas	-	-
Tipo dominante de esclereidas en la rama	braquiesclereidas	branquiesclereidas	-	-
Cantidad de drusas en el hidrénquima de empalizada	02,1 + 0,6	0,9 = 0,6	108	<0,001
Cantidad de drusas en el parénquima esponjoso	11,1 + 0,6	4,6	72	<0,001
Cantidad de drusas en ramas	33,5 + 11	88 + 11	12	<0,001
Cantidad de estomas por mm.	82,6 + 1,70	104 + 1,7	80	<0,0012

Esta sustancia es también azucarada y parece promover la presencia de hormigas que podrían estar cumpliendo un papel protector. Las hojas son anchas y ovaladas, generalmente con una coloración verde oscura y un abundante cantidad de puntos negros, corchosos, distribuidos en todo el envés de la hoja (Fig. 66). Los peciolos son ligeramente aplanados y cortos (menos de 25 mm. de longitud).

El elemento más distintivo es su pequeña inflorescencia. Esta se origina en la base de un par de hojas que forman un dicasio modificado. La inflorescencia posee un largo variable, generalmente menor de 7 cm. La inflorescencia muestra sólo dos o tres flores; en casos muy excepcionales el número de flores puede ser de cuatro o seis. Los botones florales poseen una forma claramente romboidal. El hipanto o base de la flor, muestra cuatro sépalos carnosos de color amarillo claro. Los pétalos (4) son lanosos, claros pero se tornan de color café después. El polen parece ser dispersado por el viento (anemofilia). La floración se produce a lo largo de todo el año con picos evidentes al inicio de la época de lluvias (mayo) y a finales de la estación lluviosa (setiembre-octubre).

El fruto es pequeño (cerca de 2 cm. de largo). Después de un período aproximado de un mes, una radícula rompe la pared del fruto y continúa el crecimiento por un período de aproximadamente 6 meses. Posteriormente, el propágulo se desprende y quedan los cotiledones adheridos a la pared del fruto, que se desprende del árbol madre poco después.

Distribución geográfica

R. mangle se encuentra en todos los manglares de la región del Pacífico centroamericano, ocupando sustratos poco consolidados. Su dominancia varía de sitio a otro, y parece ser menor en áreas localizadas más hacia el sur del istmo. La especie crece en los bordes de canales y puntas de barra en los meandros y canales de los esteros. A pesar de que algunos ejemplares se han observado creciendo a salinidades cercanas a las 65 p.p.m. (partes por mil), generalmente la especie se desarrolla a salinidades cercanas o inferiores a la del agua de mar 35 p.p.m. Cuando se encuentra a salinidades superiores a las 50 p.p.m., la especie muestra enanismo. En estas circunstancias las plantas no superan 1,5 m. de altura y los pequeños propágulos que producen no superan los 10 cm. de largo total.

Rhizophora racemosa G.F.W. Meyer.

Nombres comunes:

Mangle blanco y Mangle rojo gigante.

Sinónimos:

Rhizophora mangle (non Linn.) Hook, 1849; Rhizophora mangle Linn. var. racemosa Engler, 1872; Rhizophora harrisonii, Leechman, 1918; Rhizophora brevistyla Salvoza, 1936; Rhizophora harrisonii (non Leechman) Salvoza, 1936; Rhizophora brevistyla Salvoza, 1936; Rhizophora harrisonii (non Leechman) Salvoza, 1936; Rhizophora harrisonii Keay, 1953; Rhizophora harrisonii Hou, 1960; y, Rhizophora harrisonii Breteler, 1977.



Fig. 66. *Rhizophora mangle*. Muestra un desarrollo completo del proceso de viviparidad. Las estípulas cubren las nuevas hojas, poseen hileras de glándulas secretoras de mucilago, protegiendo las hojas de la desecación. Las flores polinizadas por viento están en inflorescencias de 2-6 flores (diagramas basados en Tomlinson, 1980).

Descripción geográfica

R. racemosa es una especie con troncos generalmente rectos y bien formados, que puede alcanzar alturas cercanas a los 35 m. En ambientes estuarinos de baja energía, cuando crece sobre sustratos no consolidados puede adoptar una forma poco definida en la que (son difícilmente diferenciables) ramas tronco y raíces aéreas.

Generalmente domina en sitios de sustratos consolidados ocupando lugares más internos que los de *R. mangle* en las partes convexas de los meandros. Sobre sustratos consolidados, en sitios lluviosos, alcanza las mayores alturas (35 m) y las extensiones más importantes (Fig. 67).

La corteza es grisácea blanquecina con fisuras, en algunos casos exfolia en placas. En sitios húmedos recubierta de musgos que junto a los líquenes le dan una coloración verdosa, recubierta de musgos. Ejemplares con esta coloración son conocidos por los leñadores como mangle granadino. La especie presenta hojas simples opuestas, dispuestas en el mismo patrón filotáxico observado en *R. mangle*. Bajo condiciones ambientales similares, las hojas son generalmente más pequeñas que las de *R. mangle*, con un ancho de 3 a 5,5 cm. y un largo entre 11 y 13 cm. de largo (Fig. 68). El color de las hojas es ligeramente más clara que las de *R. mangle*. La característica más distintiva es una inflorescencia muy ramificada hasta con 6 ordenes de bifurcación, aunque generalmente se presentan entre 4 y 5. Algunas pueden presentar hasta 70 flores. Las inflorescencias pueden ser compactas o más laxas, que varían también en su longitud (5-12 cm.) y muestran variaciones importantes en el largo del pedúnculo (1,5-8 cm.), y del pedicelo (3-5 mm).

En la costa pacífica de Costa Rica, la floración usualmente ocurre entre febrero y abril, en algunos individuos se extiende hasta julio. La asincronía es notoria. Los botones florales aparecen en diciembre y la antesis ocurre entre febrero y marzo. Los frutos, muy similares a los descritos para *R. mangle* y tardan entre 14-18 semanas para madurar. El propágulo se desarrolla por un período adicional similar antes de desprenderse de la planta madre alcanzando longitudes superiores a los observados en *R. mangle*. Los picos de caída de propágulos son observados entre agosto y noviembre con un pico aparente alrededor de Octubre. Los propágulos muestran una longitud promedio de 40,7 cm. (sd 6,8) y ancho máximo promedio de 1,3 cm. (sd 0,18). La plúmula del propágulo promedia escasos 2,2 cm. (sd 0,42). El peso fresco promedio de los propágulos es de 23,9 g. (sd 6,34).

Distribución geográfica

Para el Pacífico de América la especie ha sido reportada, desde el sistema estuarino Chantuto-Panzacola en Chiapas, México hasta Ecuador (Prance, et al, 1975).

La especie alcanza sus mayores desarrollos sobre sustratos consolidados en las partes internas del bosque. En las secciones cóncavas de los meandros es generalmente la especie dominante.

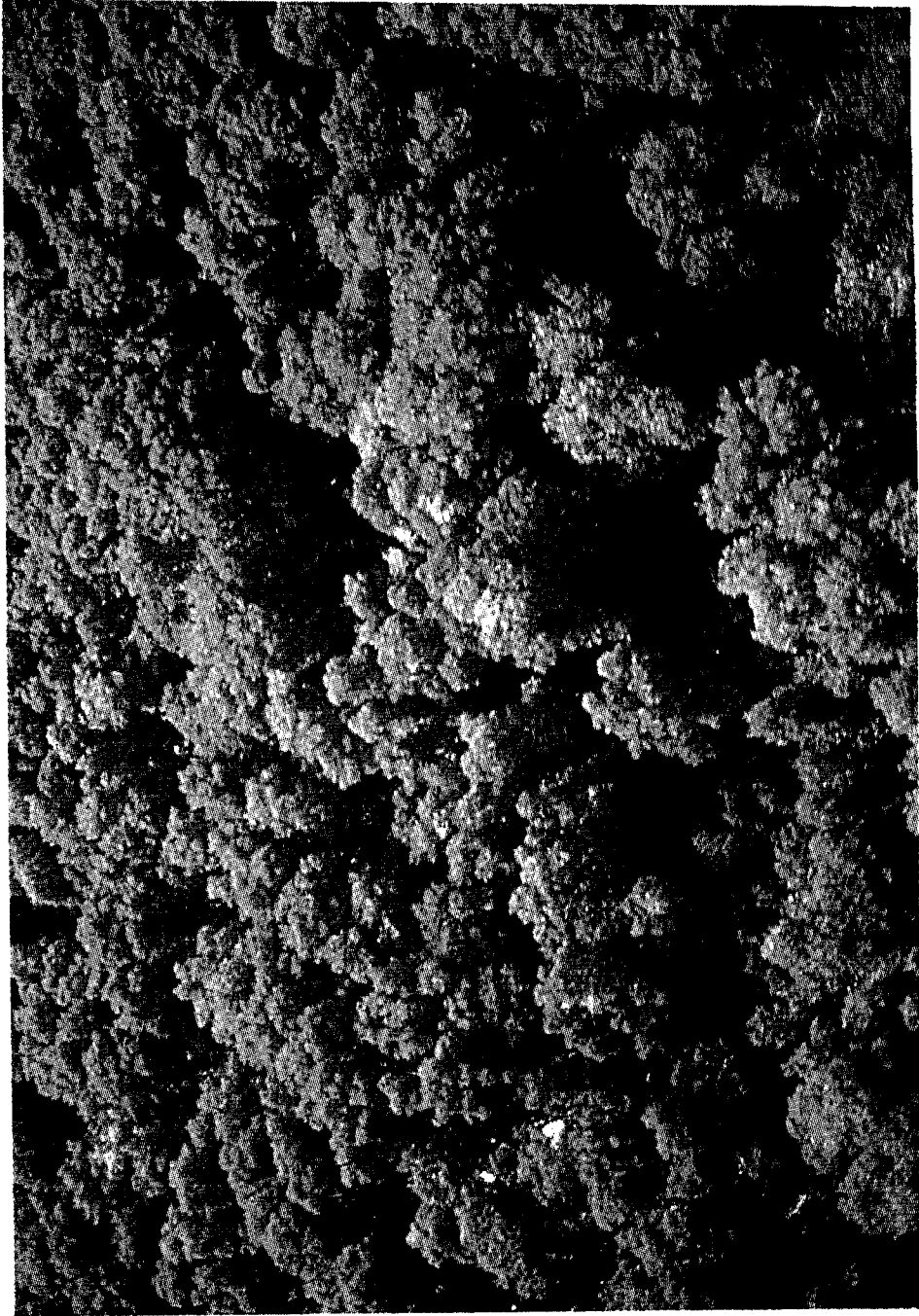


Fig. 67. Los bosques de *Rhizophora racemosa* son uno de los componentes arbóreos más extensos en los manglares de la región.



Fig. 68. *Rhizophora racemosa*. El rasgo distintivo de esta especie es su inflorescencia multifloreada, la cual puede ser extendida y laxa, o corta y compacta.

ROSACEAE

Crisobalanus icaco L.

Nombres comunes:

Icaco, Icaco rosado y Icaco negro.

Sinónimos:

Chrysobalanus interior Small; y, Chrysobalanus pellocarpus G.F.W.Mey.

Un arbusto o pequeño árbol característico de playas y terrenos arenosos litorales. Las hojas simples, alternas, elípticas a obovadas o suborbiculares, de textura muy coriácea y con un peciolo muy corto, de 3-8 cm. de largo, de 2-6 cm. de ancho, redondeadas u obtusas apicalmente, con un par de glándula en la base de la lámina. Una característica de la especie es que sus hojas redondeadas están arregladas en dos filas paralelas y orientadas perpendiculares al suelo (Fig. 69). La haz es verde oscuro y el envés verde amarillento. Las yemas de las nuevas flores protegidas por una estípula efímera.

Las flores perfectas agrupadas en cimas pedunculadas axilares, el cáliz formado por cinco lóbulos ligeramente pubescentes de triangular-ovados a agudos, de 2.5 mm. de largo. Los pétalos blancos verdosos, cuneados-obovados de 5 mm. de largo, inconspicuos. Alrededor de 20 estambres blancos, pubescentes. El pistilo verdoso de 7 mm. de largo. El ovario unilocular con dos óvulos basales (Standley y Steyermark, 1946c). El fruto es una drupa suave de blancuzca a púrpura-negrucza, con carne esponjosa, insípida, ligeramente astringente. Los frutos son comestibles y a veces usados en la preparación de jaleas. Una sola semilla, dura en contextura.

Distribución geográfica

Ocurre en playas y terrenos arenosos costeros desde México hasta Ecuador, cultivado en tierras bajas. Presente en todos los países del istmo centroamericano. Esta especie más típica de bermas de playa sobre terrenos arenosos, se encuentra asociada al borde interno del manglar en las barreras arenosas.

RUBIACEAE

Rustia occidentalis (Benth.) Hemsl.

Sinónimo:

Exostemma occidentale Benth.

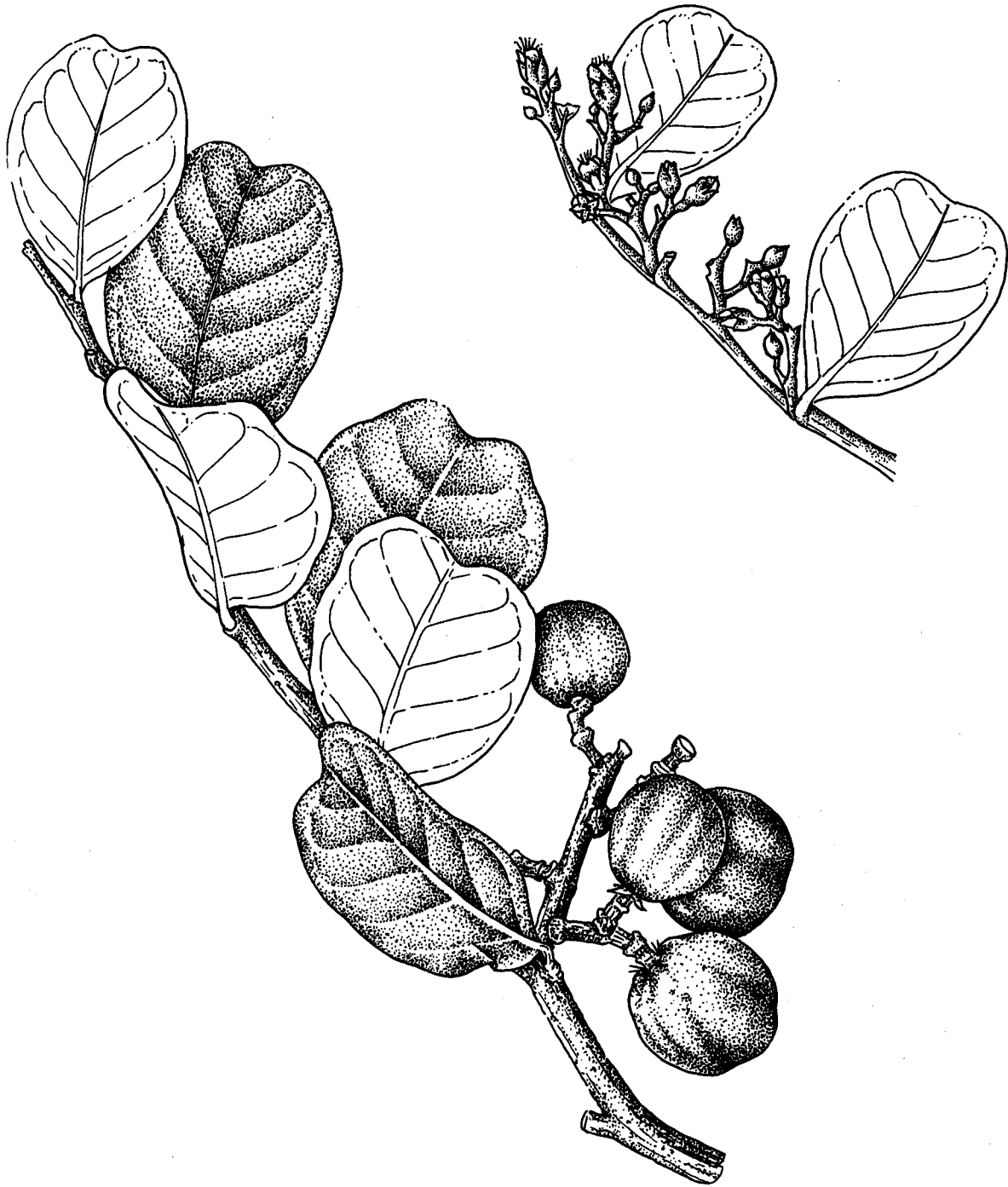


Fig. 69. *Cryobalanus icaco*. Sus hojas dispuestas en dos filas alternas y su frutos comestibles la hacen una especie de valor ornamental.

Arbusto o pequeño árbol de hasta 5 m. de altura, con ramas teretes. Hojas opuestas en pares, angostas, de oblongas a obovadas-oblongas de hasta 22 cm. de largo y 9 cm. de ancho (Dwyer, 1980), basalmente agudas, apicalmente acuminadas, pelúcidas, punteadas en la zona intervenosa. Los peciolos de 4 cm. de largo a 0,2 cm. de ancho. Estípulas interpeciolares inconspicuas (Tomlinson, 1986). La inflorescencia una panícula terminal, solitaria de pedúnculo ausente o muy corto (0,5-2 cm. de largo). Flores con hipanto cuneado de 5 mm. de largo y 2.5 mm. de ancho (Dwyer, 1980). La corola púrpura o roja, el tubo cilíndrico de 7.5 mm. de largo y 3 mm. de ancho en la base, con 4 lóbulos más cortos que el tubo. Cinco estambres de anteras oblongas de 6,8 mm. de largo y ca. de 2 mm. de ancho, obtusas basalmente y con un pro apical. Dos estigmas erectos de 1 mm. de largo con un estilo cilíndrico de 0,9 mm. de largo. Los frutos de pedicelo muy corto, capsulares, ovovoides de 1 cm. de largo a 0,8 cm. de ancho, truncados apicalmente con una cicatriz anular, de color café cuando secos, estriados longitudinalmente, punteados, de pequeñas glándulas y formados por dos valvas (Dwyer, 1980).

Distribución geográfica

Una especie de las márgenes de ríos y suelos pantanosos ocasionalmente asociada a manglares de clima húmedo o con fuerte escorrentía. En la costa pacífica se distribuye desde el sur de Costa Rica hasta Colombia.

TYPHACEAE

Typha latifolia L. 1753.

Nombres comunes:

Tul, Tule y Espadaña.

Hierba de hasta 3 m. de alto, hojas planas, lineares, mayores que la inflorescencia, las vainas abiertas, de 6-25 mm. de ancho. La espiga no muestra separación entre la sección estaminada y la pistilada. Ambas secciones son de similar longitud, 7-13 cm. de largo. Las flores estaminadas deciduas, con pelos lineares agudos apicalmente. La inflorescencia pistilada de 0,5-3,5 cm. de grueso, de color café oscuro.

Las flores pistiladas no muestran brácteolas entremezcladas con el periantio. El estigma es más oscuro y largo que los pelos del ginoporo, ovado-lanceolado, persistente. Polen en tétradas (Standley y Steyermark, 1958c).

Distribución geográfica

Especie cosmopolita, presente en tierras altas, asociada a manglares en suelos inundados por aguas salobres, en zonas de traslape entre el manglar y los pantanos herbáceos.

Typha dominguensis Pers. 1807.

Nombres comunes:

Tule, tul, espadaña, espadilla, tubo y eneas.

Sinónimos:

Typha truxillensis, H.B.K. 1815; Typha angustifolia, acut. non L.; y, Typha glauca, Godr., 1843.

Hierbas robustas de 2-4 m. de alto. Hojas planas a basalmente convexas de 8-20 mm. de ancho, generalmente más bajas que la inflorescencia. Las vainas basales atenuadas distalmente. La inflorescencia una espiga. La sección estaminada separada de la sección pistilada por varios (hasta 6) cm. La sección estaminada de 7-20 cm. de largo, la sección pistilada café oscuro, de 10-40 cm. de largo, 5-22 mm. de grueso. Flores pistiladas con pedicelos de hasta 1 mm. de largo, con brácteolas persistentes romboide-ovovadas y pelos simples apicalmente espatulados, más cortos que el estigma (apicalmente lanceolado).

Distribución geográfica

En pantanos de agua dulce, hasta 1.000 m.s.n.m. Se encuentra asociado a manglares en la desembocadura de ríos y en lagunas costeras, donde la salinidad del suelo es menor de las 5 p.p.m. Se distribuye desde Canadá hasta Sur América.

VERBENACEAE

Clerodendrum pittieri Moldenke.

Arbusto de hasta 3 m. de altura, de ramas delgadas cuadradas de color claro-amarillento. Hojas enteras opuestas o ternadas, pequeñas, elípticas de 0,6-2,4 cm. de largo y 2-10 mm. de ancho, apicalmente redondeadas u obtusas aunque basalmente agudas o subcuneadas (Fig. 70). Los peciolos delgados de 1-5 mm. de longitud (Moldenke, 1973). En la época seca los arbustos pierden sus hojas, a mediados de diciembre, si crecen en suelos muy secos y salinos. Al iniciarse la estación lluviosa, en mayo, las hojas son rápidamente renovadas. Las inflorescencias tipo cimbras son axilares y laxas, con 1-3 flores por cima de 5-6 cm. de largo y con pedúnculos delgados de menos de 8 mm. de largo. El cáliz es campanulado, de alrededor de 3 mm. de largo, la corola blanca o violeta es hipocraterimorfa con un tubo de alrededor de 2 cm. de largo, glabro. Las flores se producen en los manglares de Costa Rica entre julio y noviembre. Los frutos son pequeñas drupas, obtusos u obovados. En Costa Rica se producen los frutos desde agosto a diciembre.

Distribución geográfica

Presente en la costa pacífica, desde Guatemala hasta Ecuador. Siempre asociado al borde interno del manglar o en bermas o terrenos elevados en el interior del bosque. Tolerancia salinidades de hasta 65 p.p.m. aunque no tolera suelos frecuentemente inundados.



Fig. 70. *Clerodendrum pittieri*. Este arbusto está restringido al borde interno de manglares bajo clima seco estacional.

Capítulo V

LA FAUNA ASOCIADA A LOS MANGLARES DEL PACIFICO CENTROAMERICANO

La gran diversidad de ambientes y de respuestas estructurales y funcionales encontradas en los manglares del Pacífico Centroamericano, también se reflejan en la diversidad faunística de estas áreas. Sobre esos manglares, existe poca información de las variaciones en la composición faunística entre uno y otro sitio, o dentro de un sitio dado.

Los estudios faunísticos en la región se han centrado en los grupos más evidentes dentro del área: vertebrados, moluscos y crustáceos. El énfasis de estos estudios se ha dado en la producción de listas, a veces acompañadas de descripciones morfológicas de las especies con algunos comentarios sobre historia natural. Entre ellos, cuatro grupos faunísticos han acaparado la mayor atención: peces, crustáceos, moluscos y aves. Consecuentemente, sobre estos grupos se encuentra la mayor información disponible. Aun así, esos cuatro grupos requerirían una descripción detallada a un nivel que escapa a los objetivos de este estudio, por esta razón en este capítulo se presentan datos generales sobre los grupos taxonómicos más importantes, siendo necesariamente parcial y limitada.

En el caso de aves, únicamente se incluye una lista de las especies reportadas para manglares y áreas adyacentes, debido a que existe literatura fácilmente obtenible sobre las descripciones de este grupo.

Por su parte, la información recopilada sobre moluscos fue de tal magnitud que ameritó la publicación de una guía taxonómica por aparte (Cruz y Jiménez, 1994).

Peces

El componente íctico dentro del manglar es de gran importancia. Más de 125 especies de peces se han encontrado asociadas a las áreas de manglar en Costa Rica y, debido a la afinidad faunística dentro de la provincia panámica, cantidades similares deben de presentarse en otras áreas del istmo. Diferencias en la metodología de muestreo y el arte de pesca usadas, generan variaciones entre los diferentes estudios.

Sin embargo, estimaciones para otros sitios son de magnitud similar. Por ejemplo, para la Bahía de Jiquilisco, El Salvador, Phillips (1981) reporta 98 especies, empero, debido al arte de pesca, muchas de las especies pequeñas no fueron colectadas.

Ya que los ambientes estuarinos son dominantes en las áreas de manglar de la región centroamericana, la composición íctica de estas áreas está dominada por familias abundantes en estos sistemas, tales como las Gerreidae, Engraulidae, Tetraodontidae, Atherinidae, Ariidae y Centropomidae. Más del 60% de las especies de estas familias se encuentran en estadíos larvales dentro del sistema.

Una descripción de las diferentes especies en cada una de las familias presentes escapa a los objetivos de este libro. Estudios taxónomicos detallados pueden encontrarse en la literatura especializada.

De la misma forma, una excelente guía de identificación para las especies de peces asociados a los manglares y estuarios del Pacífico Centroamericano ha sido publicada, recientemente (Bussing y López, 1994).

En dicho libro se presentan las características diagnósticas de aquellas familias más frecuentemente encontradas en los manglares del Pacífico Centroamericano. La mayoría de las descripciones están basadas en Meek y Hildebrand (1923, 1925 y 1928). El énfasis está dado en familias con especies de importancia comercial.

ARIIDAE

Nombres comunes

Bagres, cuminates, barbudos, chulines y güichos.

Características de la familia

Cuerpo alargado, desnudo o con placas óseas, bastante bajo y ancho; la cabeza presenta dos o más barbas, las de mayor tamaño están colocadas en los maxilares; el preopérculo no es funcional, el opérculo es alargado; el margen inferior de la mandíbula superior está formada solamente por premaxilares; aletas dorsal y pectorales con una espina aserrada, cada una ubicada anterior a los rayos suaves; usualmente con aletas adiposas; presentan una coloración negra-azulada en el dorso y blanca en el vientre (Fig. 71).

Valor comercial

En la región centroamericana, los especímenes de mayor tamaño tienen importancia comercial. Los de talla pequeña, se utilizan para consumo doméstico. El precio es muy variable y depende de la disponibilidad del producto en el mercado. En las pescaderías se comercializa como: "cola", precisamente por ser la parte que se vende; generalmente, la cabeza se desecha. El género *Arius* está entre los que incluye el mayor número de especies comerciales; *A. guatemalensis* es muy cotizado en El Salvador (Burns y Ramírez 1990).

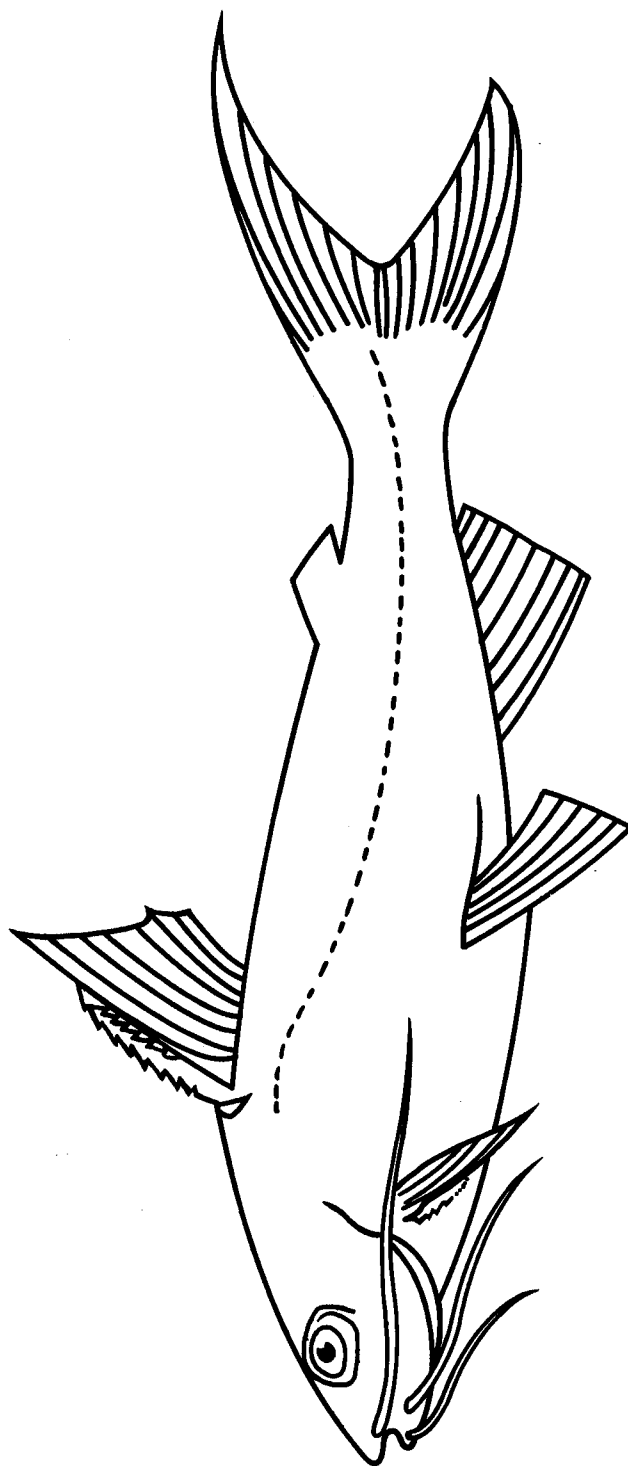


Fig. 71. *Morfología generalizada de peces miembros de la familia Ariidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

En Nicaragua, es común encontrar *Bagre panamensis* con tallas comerciales entre 19 y 39 cm. de longitud y un peso medio de 0,35 kg (Escoto, 1989). *A. dowi* del Pacífico de Costa Rica alcanza tamaños superiores a los 80 cm. de longitud, otras especies de importancia comercial son *A. osculus*, *A. dasycephalus*, *A. troschelli*, *A. kessleri* lo mismo que los géneros *Cathorops*, *Ariopsis* y *Bagre*.

Ecología

Son peces demersales, de lagunas costeras, estuarios y ríos. Su hábitat es agua de poca profundidad y fondos fangosos; alcanzan tallas hasta de 80 cm. de longitud y pesos superiores a 5 kg. Algunas especies producen huevos hasta de 20 mm. de diámetro. Después del desove el macho recoge los huevos y los incuba en la boca (Bussing, 1987), donde ocurre el desarrollo embrionario, eclosión y crecimiento durante los primeros días. Posteriormente los pequeños peces salen de la boca, nadan cerca del macho y en caso de peligro se refugian en la boca de éste. La boca y arcos branquiales sufren modificaciones que se acentúan con el tiempo de incubación, los arcos branquiales se expanden y toman cierta rigidez, la boca se amplía hacia abajo y a los lados dando una apariencia general de crecimiento de la cabeza. Los períodos de desoves son variables lo mismo que la cantidad de huevos. En El Salvador, *Arius guatemalensis* presenta tres picos de desoves durante el año: diciembre, abril y agosto, que coinciden con períodos de baja precipitación (Burns y Ramírez, 1990). En el género *Ariopsis* las larvas eclosionadas de huevos de 10 mm. de diámetro alcanzan una longitud de 35 mm. con presencia de vitelo, que es absorbido totalmente cuando los pequeños peces alcanzan una talla entre 45 y 55 mm. dependiendo de la especie.

La familia Ariidae es uno de los grupos dominantes en los estuarios y lagos costeros de América Tropical (Phillips y Cole, 1978; Phillips, 1981; Phillips, 1983). León (1973) consideró los Ariidae como uno de los componentes más importantes en su "comunidad de sciánidos" en el Golfo de Nicoya, Costa Rica; Bartels, et al (1983) describe a los Ariidae como el grupo más importante en términos de biomasa.

Los especímenes de esta familia, en su mayoría, son carnívoros bénticos generalistas. Szelistowski (1989) encontró en el contenido estomacal de una muestra de *Ariopsis seemanni*, un componente del 48% de cangrejos, 19,7% de material no identificable, 9,5% fragmentos de crustáceos, 9,2% camarones, 5,3% de otros crustáceos, 4% escamas de peces y un 3,7% compuesto por anfípodos, detritos de plantas, megalopa de cangrejos y otros.

Distribución

En la costa pacífica de América se encuentran desde Baja California hasta Perú (Meek y Hildebrand, 1923; Chirichigno, 1974).

Captura

Los áridos de tallas comerciales son capturados durante todo el año, a profundidades mayores de cuatro metros. Los artes de pesca utilizados incluyen redes de arrastre, líneas de mano con anzuelos y redes agalleras. En Guatemala, la pesca de *Arius ssp.* por parte de pescadores artesanales de algunos poblados, es más intensa entre noviembre y mayo, época

de abundancia de estos peces. En promedio cada familia captura, utilizando cuerda con anzuelo, entre 20 y 40 libras diarias (López, 1991).

ATHERINIDAE

Nombre común
Sardina.

Características de la familia

Cuerpo alargado, más o menos comprimido, boca de moderada a pequeña, dientes pequeños presentes en ambas mandíbulas, aunque también algunos veces en los vómer y en los palatinos; tienen rastrillos branquiales separados libres del istmo, tienen 4 branquiespinas con una pequeña incisión detrás de la cuarta. Poseen de 5 a 6 branquiostegos y pseudobranquias, sus escamas son moderadas o pequeñas que pueden ser cicloideas; no tienen ciegos pilóricos; vejiga natatoria presente; dos aletas dorsales con 3 a 6 espinas flexibles, la segunda aleta tiene 1 espina débil y rayos suaves; la aleta anal presenta una espina que usualmente es más larga que la segunda dorsal; las aletas ventrales están en posición abdominal con 1 espina y 5 rayos; carecen de línea lateral (Fig. 72).

Los huevos son grandes (0,5 a 3,5 mm.), esféricos y con filamentos que utilizan para adherirse a algas y substratos. Las larvas alcanzan un tamaño de 4 mm. en la eclosión, los ojos son pigmentados y las mandíbulas casi o totalmente funcionales. Se observa pigmento sobre la cabeza, intestino y línea mediodorsal; el cuerpo es alargado y comprimido lateralmente, el número de miómeros varía de 35 a 47, la vejiga natatoria no es visible; la cabeza es corta y ancha al igual que el hocico, los ojos son de redondos a ovoides; no presentan espinas sobre la cabeza. En larvas de 6,7 mm. se observan los radios suaves de la aleta dorsal y anal; la osificación de las espinas de la aleta dorsal se nota en larvas de 14,5 mm., y en larvas de 17,5 mm. están desarrolladas (Ramírez, 1986).

La sardina del género *Melaniris*, por ejemplo puede alcanzar una gran abundancia en esteros o en desembocaduras de ríos, en playones de sedimentos que son inundados periódicamente por las mareas y zonas donde la precipitación pluvial provoca la incursión de gran cantidad de sedimento y materia en suspensión, provocando variaciones bruscas en la turbidez y en la salinidad (Acuña, 1991). *Melaniris* representa uno de los géneros dominantes de la zona de manglar Sierpe-Térraba del Pacífico Sur de Costa Rica, habita zonas predominantemente marinas hasta zonas con gran influencia riverina (Acuña, 1991); además representa una de las 11 especies más importantes en número y biomasa en Estero Morales, Costa Rica (Phillips, 1983). Son zooplanctívoros y carnívoros, se agrupan en cardúmenes y constituyen una importante fuente de alimento para peces mayores.

Este grupo se alimenta de copépodos, misidios, diatomeas centrales, percebes, anfípodos y artrópodos terrestres (Szelistowski, 1990).

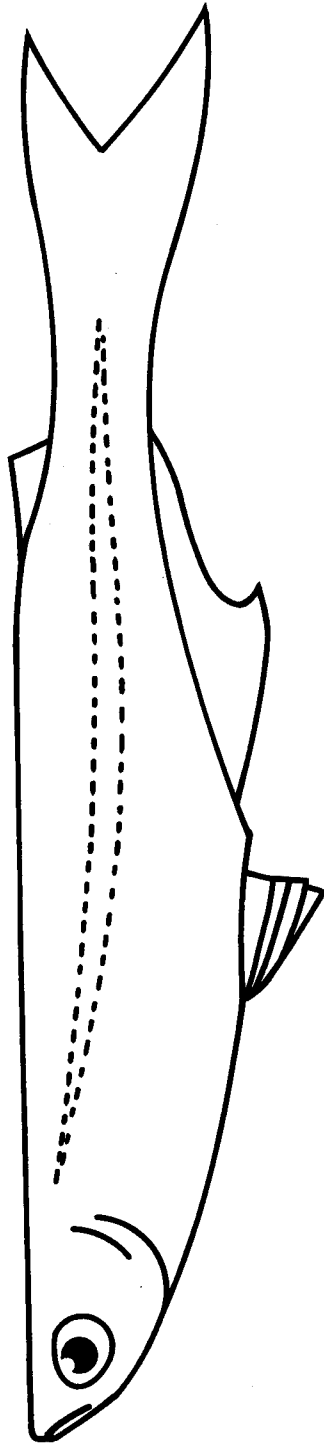


Fig. 72. *Morfología generalizada de peces de la familia Atherinidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Distribución

Desde las lagunas de Huamuchal, Guatemala (Bussing, 1987) hasta Puerto Pizarro, Perú (Chirichigno, 1974).

Captura

Son capturados con chinchorro (25 m. de largo, 1,5 m. de ancho 1 cm. de luz de malla de nudo a nudo); algunos factores físicos se relacionan directamente con la captura de algunas especies. La salinidad está correlacionada con la captura de *M. guatemalensis*; en los meses en los cuales baja la salinidad bruscamente se produce la captura máxima (Phillips, 1984).

CARANGIDAE

Nombres comunes

Sierra, Sierrilla, Tamalito, Bonito, Pampano, Caballas y Jurel.

Características de la familia

Cuerpo alto y elongado, generalmente comprimido al igual que su cabeza, la región occipital usualmente con una quilla, la boca en las diferentes especies varía de tamaño, los premaxilares usualmente son protráctiles, el maxilar con o sin hueso suplemental o sin él; el preopérculo usualmente entero en los adultos, armado con 3 o más espinas en especímenes jóvenes. Los dientes son pequeños en una o más series o bandas viliformes; 4 branquias con una pequeña hendidura en la última, las membranas branquiales son tanto largas como cortas, pueden ser abundantes o escasas. Las pseudobranquias son largas y en ocasiones con la edad se pierden, generalmente hay 7 branquiostegos; las escamas son pequeñas y cicloideas; la línea lateral es completa y forma un prominente arco en posición anterior. Tienen dos aletas dorsales separadas, la espinosa dorsal es delgada, precedida por una prominente espina, la segunda dorsal es larga, usualmente elevada en la parte anterior, la aleta anal es muy similar en cuanto a la forma de la segunda dorsal, aunque algunas veces es más corta, pero siempre precedida por 2 fuertes espinas, que en los juveniles están parcialmente unidas y completamente separadas en adultos; aletas pectorales cortas. Se caracterizan por tener numerosos ciegos pilóricos (Meek y Hildebrand, 1923; Fig. 73).

Desovan en aguas abiertas (Bussing, 1987), los huevos son pelágicos, esféricos con un diámetro 0,7 a 1,3 mm., con un espacio perivitelino muy angosto; el tamaño que alcanzan las larvas al eclosionar es de 1 a 2 mm. Las larvas del género *Oligoplites* tienen el cuerpo ligeramente alargado y delgado, con una altura máxima de 0,26 a 0,29 con respecto al cuerpo; el intestino es largo, entre 0,59 y 0,64 con relación al cuerpo, la cabeza es poco profunda, con una longitud entre 0,28 y 0,32 con relación al largo del cuerpo, tienen boca grande y con el extremo posterior del que pasa pasando el borde anterior del ojo. Estas larvas tienen las espinas preoperculares muy desarrolladas, a excepción de la más pequeña; en larvas de 3,10 mm. se observa el inicio de la formación de la cresta supraocular. Las larvas son muy pigmentadas, incrementando la concentración de pigmento conforme avanza el crecimiento (Ramírez, 1986).

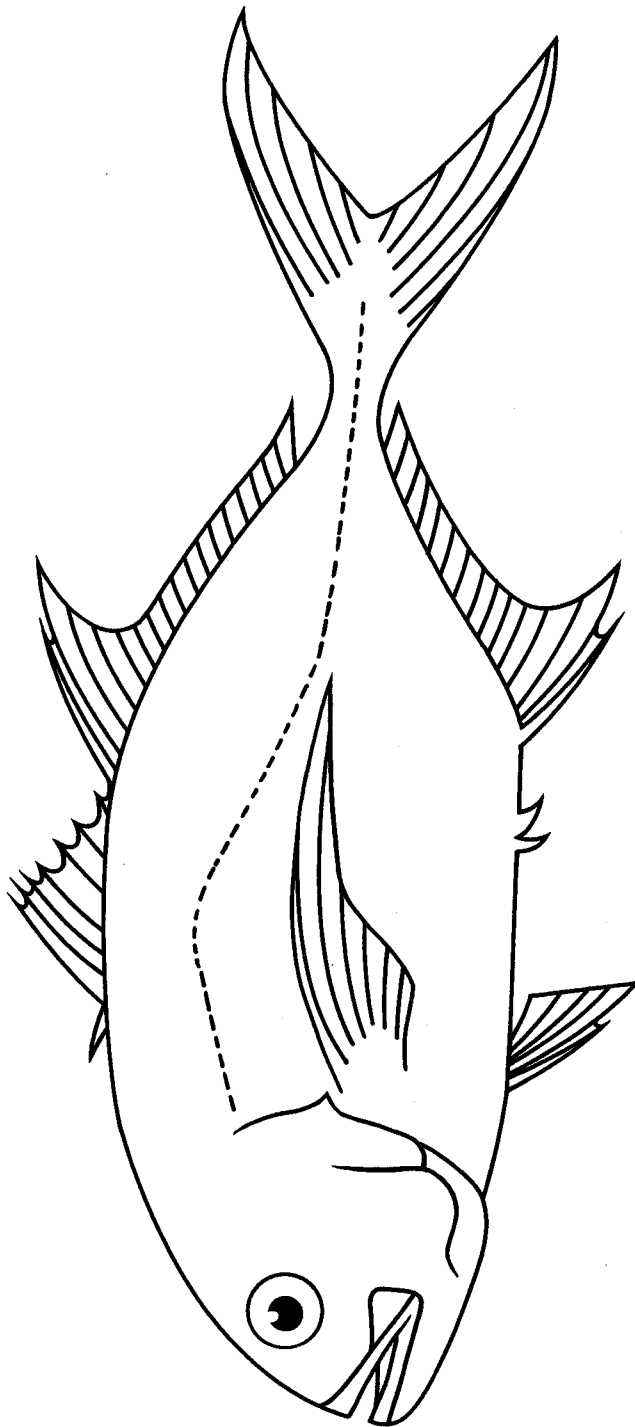


Fig. 73. *Morfología generalizada de peces de la familia Carangidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Ecología

Los géneros de esta familia utilizan el estuario como áreas de crianza (Araya, 1988); lugar en el cual, además de ser abundantes, presentan todos sus ciclos de vida (Szelistowski, 1990). Se caracterizan por penetrar en los sistemas de raíces de mangle durante las mareas altas. Los miembros de esta familia se desplazan a gran velocidad, condición que utilizan para concentrar cardúmenes de anchoas y sardinias para devorarlas; producen huevos pelágicos en aguas abiertas (Bussing, 1987). Son zooplanctófagos y carnívoros dependiendo de su edad. Los jóvenes son planctívoros y los adultos depredadores. Los individuos pequeños, de 8 a 10 mm., se alimentan de copépodos y huevos de peces mayormente; especímenes de 20 a 22 mm. se alimentan, en un alto porcentaje, de misidios y larvas de peces aunque ambas tallas no excluyen en su dieta diatomeas centrales, zooplancton y otros (Szelistowski, 1990).

Valor Comercial

Los géneros de esta familia son considerados de importancia comercial en Nicaragua debido a su consumo a nivel familiar (INPESCA, 1990). En Los Cóbano (El Salvador), los ejemplares cuya longitud sobrepasa los 100 cm. de longitud son conservados por los pescadores. En Honduras, el género *Caranx* se incluye en la lista de especies utilizadas para consumo doméstico o mercadeo (Burgos, 1985). En Panamá, aparte de considerarse como una carne excelente y de tener buen comercio, es utilizado para la pesca deportiva (Montaner, sin fecha). En Costa Rica, es comercialmente categorizado como chatarra (MAG, 1991).

Distribución

Géneros de esta familia se distribuyen desde San Pedro, California (USA) hasta Perú (Chirichigno, 1974).

CENTROPOMIDAE

Nombres comunes

Robalo, Robalito, Gualaje, Robalete, Robalo Ayante, Mano de piedra, Aleta y Robalo prieto.

Descripción de la familia

Su cuerpo es moderadamente elongado y comprimido, la cabeza también es alargada y comprimida hacia abajo; la boca es alargada y protractil con proyección de la mandíbula inferior. Dientes dispuestos en forma de bandas viliformes en vómer, palatinos y mandíbulas; escamas ctenoideas de tamaño pequeño a mediano, presenta una línea lateral arqueada continua que se extiende hasta la aleta caudal. El preopérculo y la superclavia son aserrados, el preopérculo con 1 o 2 espinas, el opérculo sin espinas; las aletas dorsales son separadas, la primera de estas presenta 8 espinas, raras veces 7, siempre la primera espina es muy pequeña, la segunda es corta, la tercera y cuarta son las más largas. Generalmente la segunda dorsal presenta una espina y de 8 a 11 rayos, la aleta anal es simétrica con 3 espinas y de 6 a 7 rayos; la aleta ventral se inserta detrás de la base de la pectoral, que tiene una espina y 5 rayos (Fig. 74). La vejiga natatoria puede tener o no apéndices (Meek y Hildebrand, 1925).

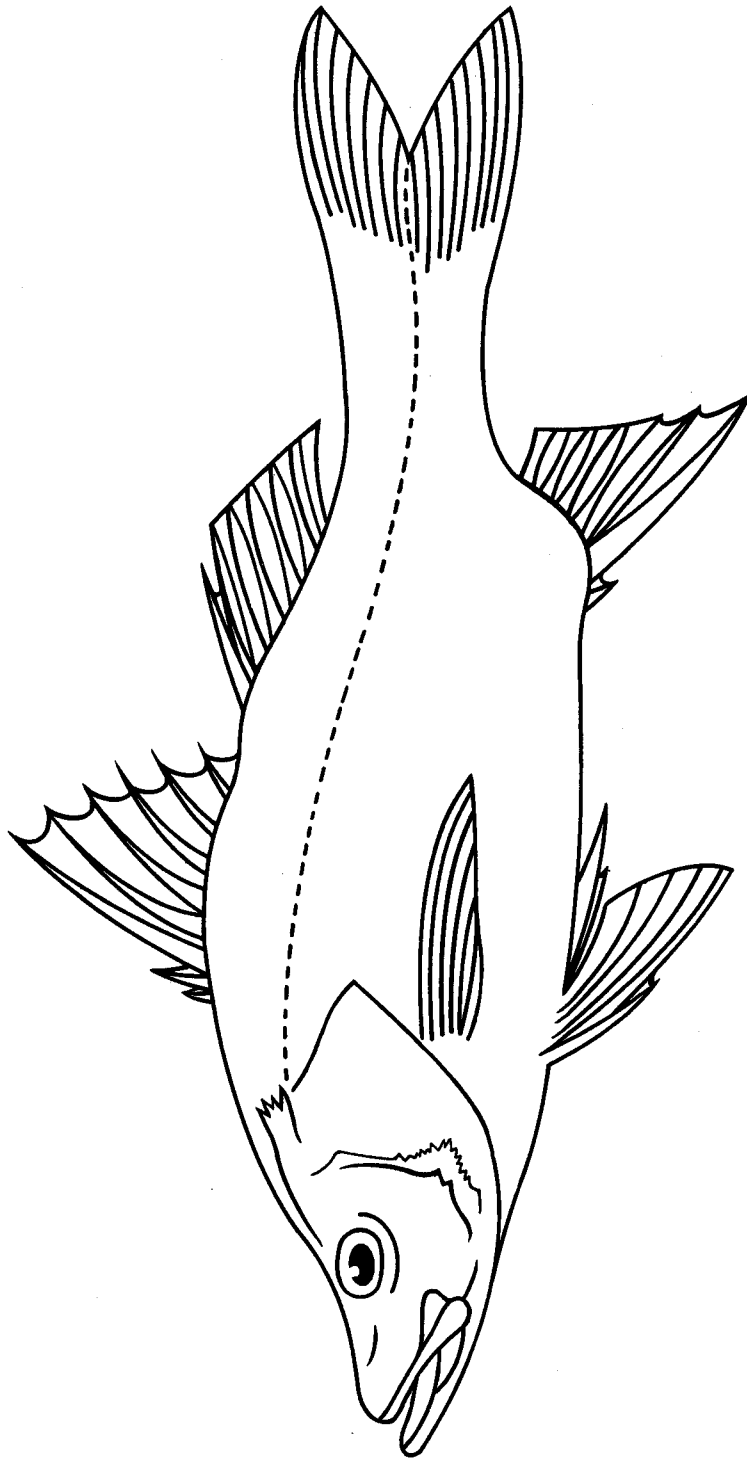


Fig. 74. Morfología generalizada de peces de la familia Centropomidae en manglares del Pacífico Centroamericano.

Valor comercial

Las especies de esta familia encontradas en los manglares del Pacífico Centroamericano pertenecen al género *Centropomus*. Desde el punto de vista económico, muchas de estas especies son de importancia comercial, aunque algunas tienen una clasificación comercial diferente, tal es el caso de *C. viridis* y *C. nigrescens* que en Costa Rica son catalogadas como Primera Grande (más de 2,27 kg.) y explotadas tanto por la flota artesanal como por la flota industrial. En Guatemala, *C. nigrescens* forma parte importante de la pesca artesanal durante todo el año, con un promedio diario de captura por familia de 4 o 5 ejemplares, razón por la cual se le considera especie escasa (López, 1991). Existe también otra clasificación comercial conocida como Primera Pequeña (menos de 2,27 kg.), también utilizada en Costa Rica, bajo esta clasificación se encuentra *Centropomus pectinatus*, *Centropomus unionensis* y *Centropomus robalito*. En Honduras y en Nicaragua, los robalos son catalogados de importancia comercial, tanto por su consumo doméstico como por su potencial de mercadeo (Burgos, 1985; INPESCA, 1990).

Algunas especies tienen valor recreacional. *Centropomus robalito* es apreciado por los aficionados a los acuarios (MAG, 1991). La pesca deportiva prefiere las especies *Centropomus viridis* y *C. nigrescens*.

Ecología

Géneros como *Centropomus*, son pelágicos y se caracterizan por utilizar los estuarios como áreas de crianza (Araya, 1988); se ubican en esteros, costas, pantanos y desembocaduras de ríos, a lo largo de la costa pacífica centroamericana. En la zona estuarina son frecuentes *C. pectinatus*, *C. unionensis*, *C. robalito*, *C. armatus*, *C. nigrescens*, *C. medius* (López, 1991; Phillips, 1981; Szelistowski, 1990). En la desembocadura del río Tempisque, Costa Rica, son frecuentes *C. robalito*, *C. nigrescens*, *C. armatus* y *C. viridis*; estas especies también son comunes en el río Las Marías en El Salvador, sitio en el cual se ha observado la migración de *C. robalito* río arriba (Orellana, 1985). Los robalos son estenotérmicos, resisten poco las variaciones de temperatura, aunque toleran fuertes cambios en otras características físico-químicas del agua como la turbidez. Szelistowski (1990) reporta la presencia de varias especies de este género en la zona de Punta Morales, donde se presentaron variaciones de salinidad de 31 p.p.m. en verano hasta 20 p.p.m. en invierno, temperatura de 27 °C a 30 °C y de oxígeno disuelto desde 2,7 mg/l hasta 11,6 mg/l. Los substratos donde suele ocurrir este género se caracterizan por ser de fondos blandos, lodosos, arcillosos, arenosos, inclusive limosos, con cierto porcentaje de materia orgánica, fragmentos de mangle y conchas, condiciones preferidas por *C. nigrescens*.

No se han realizado estudios que demuestren la capacidad bioindicadora de la contaminación en las especies de este género. No obstante, Keiser, et al (1973) demostraron la acumulación de residuos de DDT, fenómeno que puede incidir sobre las pesquerías de este recurso, debido a que este género tiene un alto consumo humano.

Tanto juveniles como adultos se caracterizan por ser carnívoros depredadores en zonas de manglar; los análisis sobre el contenido estomacal muestran una amplia variedad de

alimentos; *C. unionensis* consume principalmente camarones y cangrejos (*Callinectes* sp y Xántidos) además peces como *Evorthodus minutus*, *Gobionellus sagittula*, probablemente *Citharichthys gilberti* y juveniles de anchoas, así como misidios y anfípodos. *C. nigrescens*, es primordialmente piscívoro, consume principalmente *Mugil curema*, *Poeciliopsis turrubarensis* y gobios no identificados, además *Penaeus occidentalis*, cangrejos y anfípodos. *C. pectinatus* al igual que *C. robalito*, se alimenta de larvas de peces, camarones peneidos, crustáceos, misidios y detritus de plantas (Szelistowski, 1990).

Distribución

La familia Centropomidae está conformada por tres géneros *Centropomus*, *Lates* y *Psammoperca*; estos dos últimos se encuentran restringidos geográficamente a Africa y el Indo Pacífico, el género *Centropomus* es el único que se encuentra en América; en la costa pacífica se distribuye desde Guaymas, Sonora e Isla Asunción, en Baja California (México) hasta Paita (Perú) e Islas Galápagos (Rivas, 1986).

Captura

A nivel centroamericano se utilizan diferentes técnicas y artes de pesca. En Honduras, los robalos son capturados, en pesca experimental, utilizando red agallera hecha de hilo de nylon transparente, con mallas estiradas de 4,5 cm. Normalmente, la red tiene una dimensión de 100 m. de longitud por 3 m. de alto, con relingas de plástico sobre el agua y su respectiva plomada para estirla, de forma vertical (Hu, et al, 1980). En Costa Rica, *C. robalito* es capturado mayormente con chinchorro (MAG, 1979). *C. pectinatus* ha sido atrapado usando chinchorros de 25 m. de largo por 1,5 m. de alto con una luz de malla de 1 cm. de nudo a nudo (Acuña, 1990); *C. nigrescens* es capturado con chinchorro. En Guatemala, los pescadores artesanales de zonas asociadas a áreas de manglar prefieren utilizar atarraya (López, 1991), *C. unionensis* se ha capturado también con chinchorro de 25 m. de largo por 2,3 m. de alto con una luz de malla de 2,5 cm. y bolsa de 6 m. de largo.

La pesca comercial de robalos se realiza principalmente con red agallera, de diferente longitud y alto, con aberturas de malla superiores a los 3 pulgadas, para obtener los peces de mayor tamaño; el chinchorro se usa para la pesca de consumo familiar.

CLUPEIDAE

Nombres comunes

Sardinias, Plumadas, Menjuga y Sardina Ojona.

Características de la familia

Cuerpo oblongo o elongado, más o menos comprimido; estómago redondeado o comprimido, cuando lo comprimen presentan una estructura huesuda y sierrosa; cabeza desnuda y comprimida, boca alargada y terminal, cada maxilar presenta tres piezas que forman el margen posterior de la mandíbula, los premaxilares no son protractiles. Los dientes generalmente son pequeños y débiles y en variadas disposiciones; puede o no presentar

párpado adiposo; los rastrillos branquiales son largos y delgados, las membranas branquiales no están conectadas y permanecen libres del istmo, presentan 4 branquias con una abertura detrás de la cuarta, no existe placa gular, los branquiostegos son escasos de, 6 a 15; presentan pseudobranquias; no hay línea lateral, las escamas son cicloideas o pectinadas; la aleta dorsal se encuentra en posición medial o un poco posterior, aletas adiposas ausentes, las aletas ventrales son moderadas o pequeñas (Fig. 75), la aleta anal usualmente alargada; vértebras en números de 40 a 56 (Meek y Hildebrand, 1923).

Los huevos son pelágicos, esféricos con tamaños de 0,5 a 1,10 mm. (Peterson, 1956; citado por Ramírez, 1986); estos tienen un espacio perivitelino más o menos grande y la yema puede ser tanto segmentada como granular (Ramírez, 1986). Las larvas alcanzan un tamaño de 2,4 a 4,5 mm. en la eclosión (Fahay, 1983; citado por Ramírez, 1986); el cuerpo es alargado y angosto, la altura máxima es de 0,09 a 0,12 de la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 45 y 57; el intestino es recto, con una longitud de aproximadamente 0,87 a 0,92 con respecto al largo del cuerpo; la abertura anal se localiza muy posterior a la base de la aleta dorsal; la cabeza es pequeña de 0,13 a 0,16 con respecto a la longitud del cuerpo. El extremo posterior del maxilar alcanza el borde anterior del ojo; las espinas preoperculares están ausentes.

La formación de los radios dorsales se inicia a partir de larvas con 7,85 mm. de longitud; las aletas están completamente desarrolladas cuando la larva alcanza entre 25 y 30 mm. (Fahay, 1983; citado por Ramírez, 1986). Es posible notar melanóforos con patrón indefinido en la cola durante los procesos de preflexión, flexión y postflexión (Ramírez, 1986).

Valor comercial

Grandes cantidades de sardinas son capturadas en la costa pacífica de Centroamérica para su enlatado y, en algunos casos, elaboración de harina de pescado (Ansaldo, 1971). En el Pacífico de Costa Rica, el género *Opisthonema* está representado por tres especies *O. medirastre*, *O. libertate* conocidas como sardinas verdes y *O. bulleri* conocida como sardina azul (Erdman, 1971; Carranza, 1978). No poseen valor comercial en las pesquerías hondureñas (Liu, 1982). En arrastres realizados en la costa pacífica nicaragüense, en abril y mayo de 1986, el género *Opisthonema* representó el 30,1% del total de las capturas.

O. libertate capturada en la región de puerto Corinto y la boca del golfo de Fonseca, fue la especie más importante entre los peces pelágicos menores, que se encuentran en profundidades entre los 18 y 60 metros; el factor limitante en su distribución vertical fue el contenido de oxígeno disuelto en el agua (1ml/l); las máximas capturas se alcanzaron en profundidades entre 30 y 47 m. (MIP-INPESCA, 1987).

En el caso de *Lile stolifera*, la especie no tiene gran valor comercial a nivel regional. Sin embargo, es consumida en El Salvador (Orellana, 1985). En muchos sitios los pescadores artesanales la utilizan como carnada. Especies del género *Ilisha* tampoco poseen valor comercial. *Ilisha furthii*, aunque es una especie con buena carne tampoco es recolectada comercialmente.

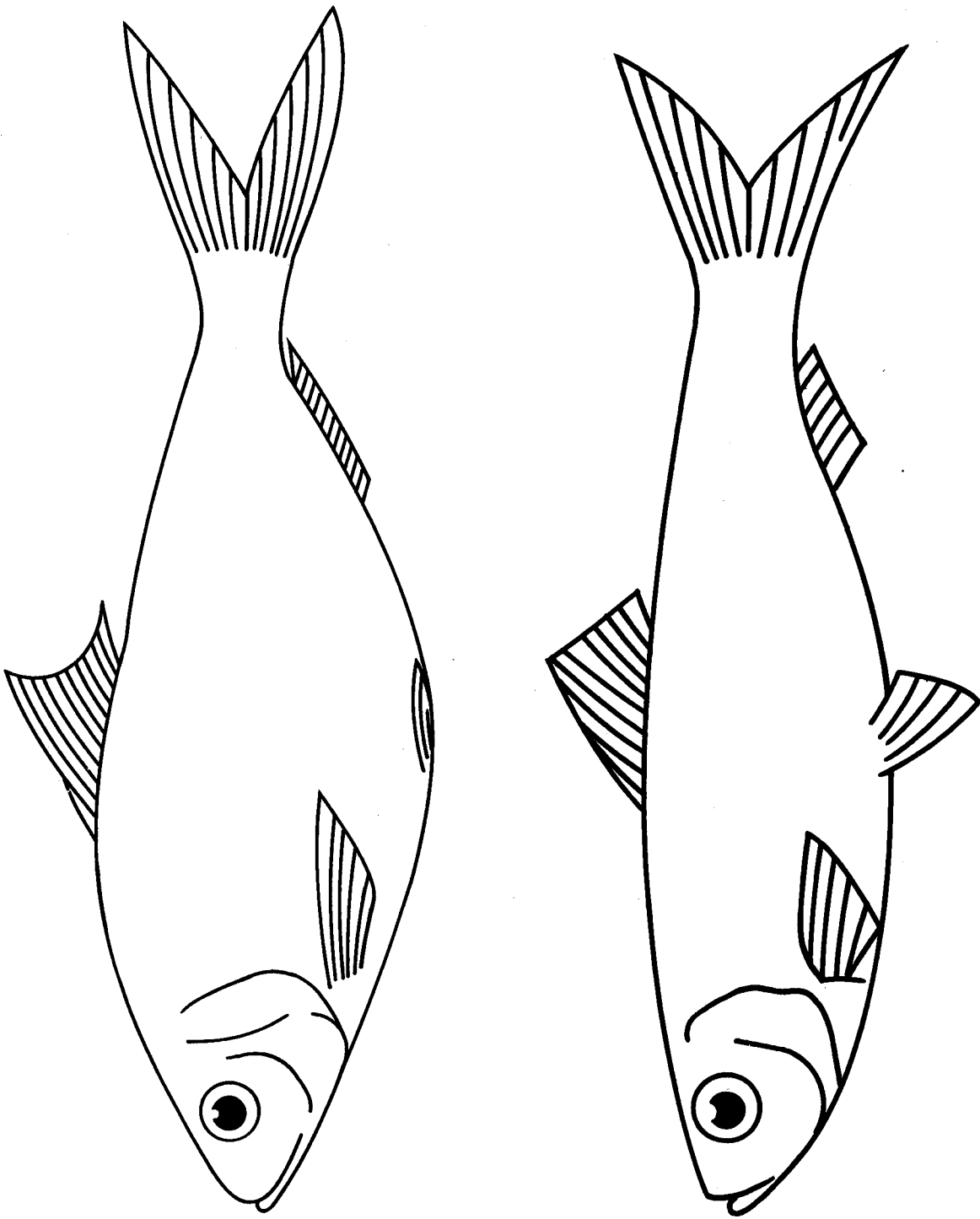


Fig. 75. *Morfología generalizada de peces de la familia Clupeidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Ecología

Son peces pequeños, pelágicos y litorales, que tienden a agruparse en cardúmenes (Arroyo, 1979). Se alimentan por filtración de agua, consumiendo los organismos planctónicos, que son atrapados por el gran número de láminas branquiales (Maar, et al, 1966). Este grupo constituye uno de los eslabones principales de la cadena alimenticia marina (Odum, 1973). Las especies del género *Opisthonema* de la costa pacífica de Costa Rica, muestran desoves continuos durante todo el año, con picos que varían de acuerdo con la especie, *O. libertate* presenta períodos de máxima intensidad en diciembre y marzo; *O. bulleri* en abril y junio y *O. medirastre* en enero y abril (Rodríguez, et al, 1986; 1989). Los estados de desarrollo de la gónada se determinan visualmente, se clasifican en cuatro etapas según Rodríguez, et al (1986):

Estado I. Gónadas muy pequeñas, los huevos no son visibles a la vista, los ovarios presentan coloración blanca o rojizo claro; testículos de blanquecinos a rojizo-grisáceos.

Estado II. Sardina madura, las gónadas ocupan casi la mitad de la cavidad del cuerpo, de 2 a 3 cm. de largo, pocos huevos son visibles. El ovario es de color vino rojizo o naranja; testículos grisáceos.

Estado III. Sardina en desove, la gónada es grande y los huevos se observan a simple vista, tienen forma redondeada, de apariencia opaca o transparentes de color naranja o amarillentos, testículos blancos en diferentes tonalidades.

Estado IV. Sardina desovada, la gónada es grande con apariencia de una bolsa ensangrentada, ovarios vacíos o con huevos residuales, los testículos son largos y flácidos, pueden contener remanentes de espermas.

El número de oocitos de un grupo de 56 especímenes de *O. libertate* varió entre 240 ± 42 y 518 ± 189 en un ámbito de talla entre 200 y 280 mm., el mayor número de huevos por pez se obtuvo en la clase de talla entre 231 y 240 mm (Rodríguez, et al, 1986). Se puede especular que la difícil diferenciación de las especies del género *Opisthonema*, sea producto de su convivencia en cardúmenes, los que se desplazan y actúan como un "super-organismo" para obtener mayores beneficios, por su semejanza entre si y porque se aprovechan de la capacidad de detección de los individuos mejor dotados (Marshall, 1974).

En la costa pacífica nicaragüense, las migraciones verticales diarias de la de *O. libertate*, en profundidades hasta de 40 m., se da como un proceso de formación activa matinal de cardúmenes. Acompañado de descenso desde 2 hasta 10 m. del fondo, la desintegración de los cardúmenes es también activa, los peces se dispersan por todo el espesor del agua al llegar el crepúsculo. En profundidades mayores de 40 m., el límite inferior de formación y concentración de los cardúmenes diurnos de esta especie no es la capa adyacente al fondo, sino el nivel de 30-40 m., o sea, el límite inferior de la capa de mezcla con alto contenido de oxígeno (MIP-INPESCA, 1987). Otra especie importante de este grupo es *Lile stolifera* que utiliza los estuarios como zona de crianza. Esta especie representa una de las 11 especies más importantes en número y biomasa en el Estero Morales, Costa Rica (Phillips, 1983). Acuña (1991) caracterizó a *Lile stolifera* como una especie dominante en tres subsistemas muestreados en el Pacífico Sur; en contraste, Phillips (1981) establece que esta especie no tiene importancia alguna en la bahía de Jiquilisco (El Salvador).

Keiser, et al (1973), en su estudio sobre la contaminación por pesticidas de la costa pacífica Guatemalteca, categorizaron a *L. stolifera* como un importante bioacumulador de DDT y de Toxapheno.

Es considerada de vital importancia en las cadenas tróficas alimenticias, se le ubica como consumidor secundario; es depredada por algunos consumidores primarios, principalmente corvinas (*Cynoscion albus* y *C. phoxocephalus*) y pargos (*Lutjanus colorado* y *L. argentiventris*; Leventhal, 1982).

Esta especie es pelágica y convive en cardúmenes (Ramírez, 1986); generalmente en aguas de poca profundidad, cercana a las costas y en la parte interna de los estuarios (Orellana, 1985). Durante las mareas más altas es posible encontrarlas en pequeños grupos dentro de los esteros. En la desembocadura del río Las Marías, El Salvador, se les encuentra en grupos de 50 y de 70 individuos, a una distancia de 800 m. de la playa (Orellana, 1985).

La especie es zooplanctofaga (Szelistowski, 1990). El análisis del contenido estomacal de 20 juveniles (33-64 mm.) demostró el consumo de una gran variedad de organismos, dentro de los cuales se pueden enumerar copépodos, crustáceos, zoeas, chaetognatos, misidios, huevos de peces planctónicos, diatomeas céntricas, detritus de plantas y larvas veliger de moluscos (Szelistowski, 1990).

Distribución

La distribución varía ligeramente según la especie; *O. libertate*, se ubica desde Punta Sal, Punta Picos, Perú hasta Bahía Santa Rosalita, Baja California, México (Berry y Barret, 1963). *O. bulleri*, desde Punta Sal, Punta Picos, Perú hasta Mazatlán, Sinaloa, México (Berry y Barret, 1963). *O. mediraastre* desde Bahía de Sechura, Perú hasta el puerto de los Angeles, California (Berry y Barret, 1963). *L. stolifera* se distribuye desde el Golfo de California (México) hasta Puerto Pizarro, Perú (Chirichigno, 1974).

Captura

Las pesquerías comerciales de sardinas utilizan barcos equipados con redes de cerco y bolsa. La pesca artesanal con pequeñas embarcaciones, utiliza el mismo sistema pero con redes de menor tamaño. Las capturas con chinchorro y atarraya son comunes para obtener sardina de carnada, utilizadas en la pesca con línea de especies de mayor importancia comercial. Durán (1986), en una investigación sobre el efecto de la luz en la pesca de dos sardinas, demostró que *Lile stolifera* presenta un fototactismo negativo ante la presencia de luz artificial, y tiende más bien a formar cardúmenes con otras especies.

ELEOTRIDAE

Nombres comunes

Guavina, Guavina del Pacífico, Puritos y Aboma.

Características de la familia

Los miembros de esta familia se caracterizan por tener el cuerpo alargado y robusto; dientes vomerinos escasos, tienen los premaxilares protractiles, los opérculos y el margen orbital sin espinas o sierras; la línea lateral está ausente, tienen dos aletas dorsales, la caudal es convexa, las aletas ventrales son separadas, con una espina y de 4 a 5 rayos; escamas ctenoideas (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 76).

Valor Comercial

A nivel regional esta familia no es considerada de importancia comercial. No obstante, en Honduras, *Gobiomorus dormitor* y en Guatemala, *G. maculatus* son utilizados principalmente para consumo doméstico (Burgos, 1986; López, 1991).

Ecología

En Centroamérica, esta familia cuenta con los géneros *Gobiomorus*, *Dormitator*, *Eleotris* y *Hemiliotris*, de los cuales los dos primeros son los más grandes llegando a sobrepasar los 500 mm (Bussing, 1987). Se diferencian de los góbidos en que estos tienen las aletas pélvicas fusionadas en forma de disco y en los eleótridos son separadas. Son abundantes en esteros y desembocaduras de ríos y pozas de marea; son bentónicos y de costumbres letárgicas. La familia se caracteriza por ser dulceacuícola de origen marino (Alpírez, 1985). Se encuentra desde los manglares a nivel del mar hasta los 115 m. de altura y a temperaturas entre 24 y 33°C. Viven en el fondo sobre sedimentos lodosos, limosos y arenosos. Las crías son abundantes cerca de la costa, inclusive en sistemas lacustres sin desagües. Son detritívoros (Szelistowski, 1990) aunque también considerados como carnívoros que se alimentan de crustáceos y peces (Bussing, 1987). Otra característica particular de esta familia es su tipo de huevos, los cuales se adhieren a piedras que previamente han sido limpiadas por sus padres. Los padres también cuidan los huevos generando movimientos de agua con las aletas pectorales, los huevos son ovalados con un tamaño de 0,41 a 0,45 mm. por 0,20 a 0,32 mm.

Las larvas de esta familia son de cuerpo alargado y ancho, con una altura máxima de 0,14 a 0,23 veces la longitud corporal. Tienen de 24 a 26 miómeros, con una vejiga natatoria visible, ojos redondos y sin espinas preoperculares. Las larvas de 5,22 mm. son pigmentadas en las bases de las aletas, excepto en las ventrales (Ramírez, 1986).

Distribución

En ríos y vertientes de la costa pacífica de México y Centroamérica, desde Sonora (México) hasta Ecuador (Alpírez, 1985).

Captura

Las artes de pesca utilizadas a nivel regional son variadas, desde los típicos chinchorros hasta anzuelos. En Guatemala, diariamente y durante todo el año, se capturan familiarmente desde 25 a 100 especímenes de *D. latifrons* y de 1 o 2 individuos de *G. maculatus*, durante julio a septiembre (López, 1991).

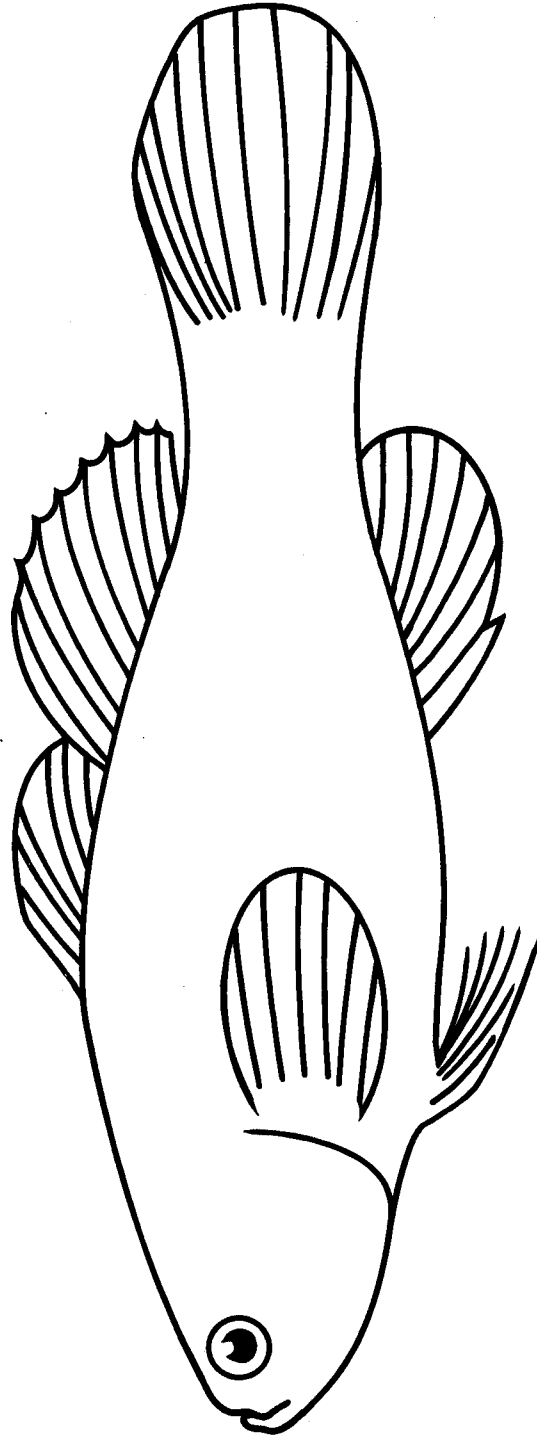


Fig. 76. *Morfología generalizada de peces de la familia Eleotridae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

ENGRAULIDAE

Nombres comunes

Anchoa, Anchoa lucida y Bocona.

Características de la familia

Cuerpo elongado, más o menos comprimido; boca muy alargada, el maxilar usualmente alcanza la parte anterior del ojo. El hocico en punta que se proyecta por detrás de la extremidad de la mandíbula; con ojos grandes, dientes pequeños, premaxilares no protractiles. Las branquias abiertas y rastrillos branquiales separados o juntos, libres del istmo y generalmente largos y delgados. Las pseudobranquias presentes. El cuerpo con línea lateral y aletas adiposas ausentes; las escamas son delgadas y cicloideas; la aleta dorsal en posición medial; la aleta caudal es horquillada.

Los adultos presentan una coloración plateada pálida; en los costados tienen una banda plateada más o menos definida; la región dorsal presenta numerosas puntuaciones de color café (Meek y Hildebrand, 1923). Los huevos son pelágicos, ovalados o redondeados según la especie, con yema segmentada y sin glóbulos de aceite.

Las larvas recién eclosionadas miden de 2 a 5 mm., son delgadas y alargadas, con un intestino alargado y recto, la abertura anal se localiza en el tercio posterior del cuerpo (Smith, 1983; citado por Ramírez, 1986). Las larvas tienen una altura máxima de 0,09 a 0,12 veces la longitud corporal, presentan entre 43 y 49 miómeros. La abertura anal se localiza por debajo de la línea media de la base de la aleta dorsal. La cabeza es pequeña, con la boca en posición terminal; el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo; no presentan espinas preoperculares. En larvas de 6,4 a 7,82 mm. se observa el inicio del proceso de flexión y la formación de los radios dorsales y anales (Ramírez, 1986).

Valor Comercial

Los pescadores utilizan esta especie como carnada para la pesca de especies de mayor importancia comercial. No hay evidencia de que a nivel regional se utilice para el consumo humano.

Distribución

Desde la Bahía San Felipe, Golfo de California, México hasta Puerto Pizarro, Perú (Chirichingo, 1974).

Ecología

Anchoa panamensis; *A. exigua*; *Anchoa rastralis* y *Anchoa macrolepidota* utilizan el estuario en estado adulto para alimentarse, *A. walkeri* y *A. lucida*, especies de tamaño pequeño, penetran a los estuarios en estado adulto (Araya, 1988). En el Golfo de Nicoya, Costa Rica, los patrones de desove y reclutamiento de larvas de engraulidos, son afectados por los períodos de mareas rojas, especialmente durante el mes de agosto, época en la cual la densidad tanto de huevos como de larvas disminuye casi a cero. En setiembre, las

densidades aumentan de nuevo. Los huevos se encuentran en forma abundante cerca de la boca del estuario y fuera de la línea de costa pero nunca dentro del sistema de manglar; la densidad de las larvas menores de 5 mm. de longitud es baja en aguas cercanas al manglar, pero individuos de tamaño mediano, 5-12 mm. de longitud, son comunes en estos sitios. Las larvas consideradas como grandes (12-20 mm. longitud), se encuentran exclusivamente en la parte interna de los estuarios. El análisis del desarrollo de los huevos, sugiere que el desove ocurre al atardecer y la eclosión ocurre entre 20 y 24 horas después del desove (Ramírez, et al, 1989).

Generalmente forman cardúmenes mixtos con *Lile stolifera* concurriendo juntos en las capturas en proporción variable. Desarrollan la migración tanto vertical como horizontal, como un mecanismo natural que permite al organismo desplazarse para evitar circunstancias desfavorables. Los engráulidos jóvenes se encuentran principalmente cerca de la superficie en aguas profundas, cuando alcanzan una longitud de 10 cm. se trasladan a lugares cerca de la costa, en regiones donde hay bajíos de fango. La distribución de *Anchoa naso* está influenciada por el nivel de oxígeno disuelto y por la temperatura del agua, es por eso que no se considera casual que las máximas capturas se encuentren en aguas costeras bien estratificadas, con temperaturas en la superficie, de 28 °C a 29,4 °C, contrario a esto *Anchoa lucida* prefiere aguas relativamente más frías y concentraciones de oxígeno máximas (MIP-INPESCA, 1988). *Anchoa panamensis* representó una de las 11 especies informadas por Phillips (1983) como las más importantes en número y biomasa, en el Estero Morales, Costa Rica. Adultos y juveniles son tanto zooplanctófagos como fitoplanctófagos. El análisis del contenido estomacal realizado en ejemplares de *Anchoa macrolepidota*, *A. panamensis* y *A. starksi* reveló la presencia de diatomeas centrales, algunos crustáceos no identificados, copépodos, percebes, larvas de crustáceos, poliquetos, huevos de peces planctónicos, larvas véliger de bivalvos, misidios, poliquetos y megalopas (Szelitowski, 1990).

Captura

Son capturados usando chinchorros. El factor físico que más se relaciona con la captura de *Anchoa lucida* es la marea y en especial durante la marea creciente de los meses de octubre y noviembre; captura que puede facilitarse si se hace uso de luz artificial. La variable que más se relacionó con la captura de *Anchoa panamensis* y *A. macrolepidota* fue la temperatura, el pico de captura se registra entre julio y octubre, durante la estación lluviosa (Phillips, 1984).

GERREIDAE

Nombres comunes

Mojarra, Pargo blanco, Palmito, Kaguacha, Mojarra peruana y Palometa.

Características de la familia

Cuerpo oblongo, comprimido, cubierto con grandes escamas lisas, la línea lateral generalmente va de acuerdo con la forma del cuerpo, la boca puede ser moderada o

extremadamente protractil, las espinas de los premaxilares se extienden hasta cerca del ojo; maxilares con hueso suplemental. La base de la mandíbula es escamada; no existe abertura bajo el preorbital; dientes viliformes, no hay incisivos ni molares y no se encuentran dientes en el palatino ni en el vómer. Las membranas branquiales están separadas y libres del istmo; la aleta dorsal es simple, la porción espinosa y la blanda son igualmente desarrolladas; de 9 a 10 espinas dorsales con 2 o 3 espinas anales. Las aletas ventrales son torácicas con una espina y 5 rayos blandos, insertados ligeramente detrás de la pectorales; branquiostegos en número de 6; vejiga natatoria presente; los ciegos pilóricos son rudimentarios (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 77).

Los huevos son pelágicos, pequeños y esféricos, de 0,6 a 0,75 mm. de diámetro (Johnson, 1984; en Ramírez, 1986); las larvas tienen un tamaño de 1,4 mm. en la eclosión, aún no se ha desarrollado la boca y no se nota pigmento en los ojos. El cuerpo de la larva es ligeramente profundo, lateralmente comprimido, la altura máxima del cuerpo es 0,27 a 0,29 veces la longitud total del mismo. El número de miómeros varía entre 23 y 25. El intestino es grande, llega a representar casi el 0,45 de la longitud del cuerpo, tienen una pequeña vejiga natatoria la cual se encuentra sobre la porción anterior del intestino, la boca es grande y protractil alcanzando el borde anterior del ojo, el preopérculo no presenta espinas; el proceso de osificación en la aleta dorsal se inicia en larvas de 5,4 mm. y en larvas de 9,7 mm., todas las aletas están totalmente desarrolladas e inclusive la dorsal es ya bifurcada y se observa pigmentación a nivel del intestino (Ramírez, 1986).

Valor Comercial

Los tres géneros de esta familia, asociados a manglares (*Diapterus*, *Gerres*, *Eucinostomus*) son considerados de importancia comercial a nivel centroamericano. En Costa Rica son considerados de importancia económica, en especial, *Eucinostomus gracilis*, *Gerres cinereus* y *Diapterus peruvianus*. En Honduras y Guatemala, la familia Gerreidae, comercialmente esta representada por *D. peruvianus* (Hu, et al, 1980; Liu, 1982 y López, 1990). En Nicaragua, la especie más numerosa y por lo tanto la más aprovechada de esta familia es *D. peruvianus*, las capturas promedian los 87 Kg. por hora de arrastre (MIP-INPESCA, 1988).

Ecología

Son especies marinas que utilizan el estuario como área de crianza (Araya, 1988). Suelen penetrar en las bocanas de los ríos y se remontan formando pequeños grupos. Los adultos son de hábitos solitarios (Orellana, 1985). *D. peruvianus* representa una de las 11 especies más importantes en número y en biomasa en el estero Morales, Costa Rica (Phillips, 1983). Se encuentran principalmente sobre fondos arenosos y rocosos con parches de arena (Orellana, 1985). En Costa Rica, son abundantes en hábitats con influencia riverina y fuertes descargas de sedimentos y materia orgánica, cuyos fondos se caracterizan por ser lodosos y arenosos (Acuña, 1990). Tienen cambios de alimentación a lo largo de su ciclo de vida; en su estado larval son zooplanctófagos, durante su estado juvenil son omnívoros bentónicos y cuando adultos son carnívoros bentónicos; se alimentan de copépodos, algas filamentosas, anfípodos, misidios, poliquetos, larvas de camarón y zooplancton (Szelistowski, 1990).

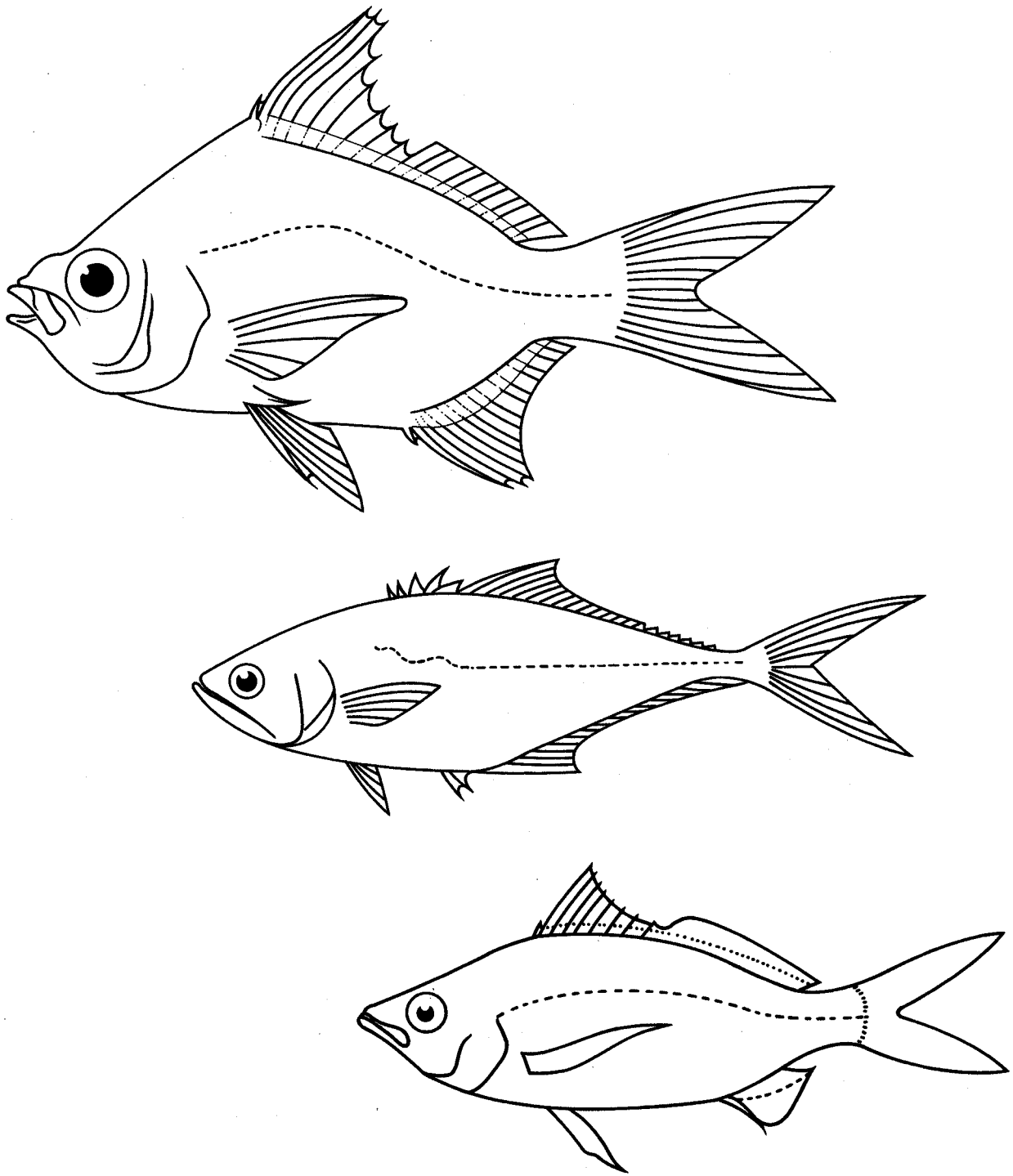


Fig. 77. *Morfología generalizada de peces de la familia Gerreidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Distribución

El género *Diapterus* se distribuye desde Mazatlán (Mexico) hasta Perú e Islas Galápagos (Orellana, 1985); el género *Eucinostomus*, al igual que el género *Gerres* se distribuye desde Baja California hasta Perú (Bussing, 1982).

Captura

En Costa Rica se capturan con chinchorro y red agallera. En Honduras los mayores volúmenes se obtienen con trasmallo (Hu, et al, 1980). El factor físico que más se relaciona con la pesca de *D. peruvianus* es la hora; las mayores capturas ocurren durante las horas nocturnas (Phillips, 1984).

GOBIIDAE

Nombres comunes

Guabinita, Gobi, Gobios y Chupapiedras.

Características de la familia

Cuerpo elongado, con boca larga o moderada; los premaxilares son protráctiles. La piel de la cabeza continua hasta cubrir los ojos, estos pueden ser grandes o pequeños aunque algunas especies son ciegas. El opérculo en esta familia se dice que es desarmado (formado por varias piezas), preopérculo con una espina simple, presenta pseudobranquias; con cuatro branquias, la membrana branquial está unida a un istmo.

La línea lateral está ausente; puede tener o no escamas; la vejiga natatoria está usualmente ausente; presenta dos aletas dorsales que pueden estar separadas o unidas, la aleta dorsal espinosa generalmente es menos desarrollada, la aleta anal es similar a la aleta dorsal suave, la aleta caudal puede ser redondeada o punteada pero nunca es furcada ni cóncava, las aletas ventrales están en posición torácica y fusionadas en un disco ventoso (Meek y Hildebrand, 1928; Fig. 78).

Ecología

Los góbidos pertenecen a uno de los grupos de peces de mayor éxito en las regiones costeras tropicales y templadas del mundo. Generalmente viven en fondos lodosos o arenosos, aunque algunas especies se han adaptado para vivir en arrecifes coralinos y otras especies viven en forma pelágica.

Existen especies que se reproducen en aguas dulces y otras vuelven al mar para desovar; se caracterizan porque sus huevos son adhesivos y sus larvas son pelágicas.

Existen especies carnívoras, algunas de las cuales son los llamados limpiadores, que se caracterizan por consumir ectoparásitos de otros peces, otras especies son omnívoras e ingieren algas tanto como invertebrados pequeños (Bussing, 1987).

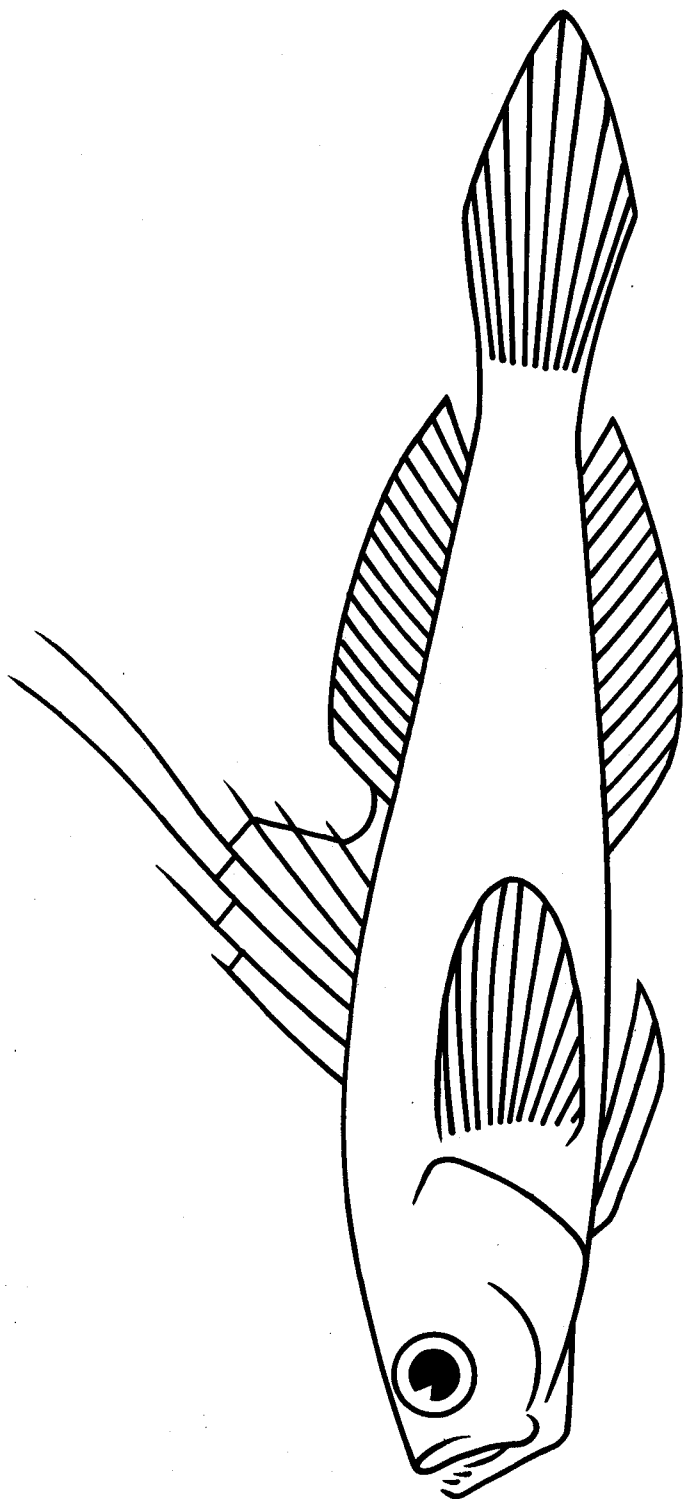


Fig. 78. *Morfología generalizada de peces de la familia Gobidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

En Costa Rica, son conocidos 17 géneros y 48 especies marinas, de los cuales 7 géneros y 13 especies se encuentran en estuarios asociados a áreas de manglar. Especies como *Microgobius crocatus*, habitan en las partes lodosas y fangosas de los manglares, especialmente entre las raíces de *Rhizophora* donde se alimenta durante la marea alta. En el caso de *M. crocatus*, la especie es zooplanctófaga, se alimenta primordialmente de copépodos y cirripedios aunque también consume larvas y huevos así como misidios y anfípodos (Szelistowski, 1990).

Otros góbidos considerados abundantes en estos ecosistemas son *Gobionellus sagittula*, y *Evorthodus minutus* (Szelistowski, 1990). Araya (1988) describe a *Bathygobius andrei* como una especie marina que utiliza el estuario como adulto solo para alimentarse. En los estudios realizados sobre la composición ictioplanctónica asociada a zonas de manglar, se ha demostrado que no existe evidencia de que estas zonas sean sitios de desove o zona de crianza para huevos o larvas de esta familia. Las áreas de manglar son fundamentalmente usadas por juveniles y adultos (Ramírez, et al, 1989).

HAEMULIDAE

Nombres comunes

Burro, Vieja trompuda, Roncador, Vieja ñata y Gruñidor.

Características de la familia

Cuerpo más o menos oblongo, comprimido, con el lomo usualmente elevado, cabeza larga, hocico punteado; boca alargada o pequeña, en posición baja y horizontal, usualmente terminal; premaxilares protractiles, el maxilar no tiene hueso suplemental; no presentan barbillas; dientes punteados o cónicos; dientes caninos ausentes en vómer, palatinos y lengua. El preopérculo es aserrado, el opérculo no presenta espinas; 4 arcos branquiales, con una hendidura en el último; las membranas branquiales son de tamaño moderado, separadas y libres del istmo; la línea lateral sigue el contorno del lomo, usualmente no se extiende hasta la aleta caudal. Las escamas son de tamaño moderado, firmes y ctenoideas, presentes en el cuerpo, en ambos lados de la cabeza y a menudo en las aletas; la aleta dorsal es larga, con 10 a 14 espinas fuertes; la aleta caudal es más o menos cóncava. La aleta anal con 3 espinas, la porción blanda es similar a la parte dorsal pero usualmente más corta; las aletas ventrales están en posición torácica (Fig. 79). Vejiga natatoria presente y canal intestinal corto (Meek y Hildebrand, 1925). Los huevos son pelágicos, esféricos y pequeños, de 0,8 a 1,00 mm. de diámetro. Las larvas, al eclosionar, tienen una longitud de 1,7 a 2,8 mm., la boca no se ha desarrollado, el saco vitelino es grande y los ojos sin pigmentar. El cuerpo es alargado y comprimido, la altura máxima es de 0,29 a 0,39 veces la longitud corporal. El número de miómeros varía entre 26 y 28. La longitud del intestino alcanza poco más de la mitad del cuerpo. La vejiga natatoria está sobre la porción anterior del intestino. La cabeza es grande y cuenta con una longitud entre 0,30 y 0,40 con relación al tamaño de la larva. La boca es grande; el extremo posterior del maxilar pasa el borde anterior del ojo. El inicio de la formación de espinas preoperculares se observan en larvas de 3,80 mm. de longitud.

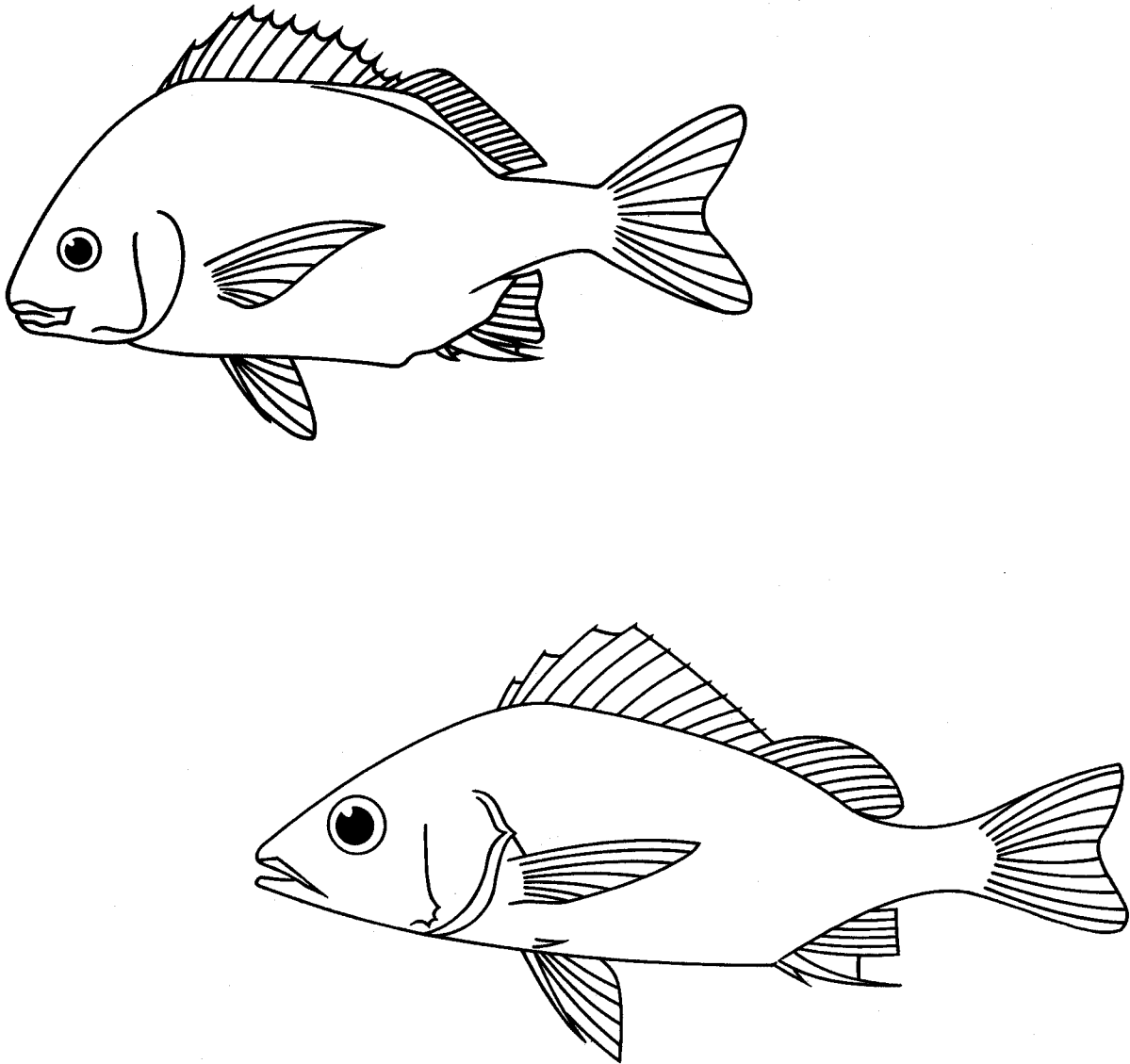


Fig. 79. *Morfología generalizada de peces de la familia Haemulidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Durante la etapa de flexión se empiezan a formar las aletas dorsal y anal, la osificación de las aletas se inicia en larvas de 5,44 mm., tamaño en el cual se forman los radios de la aleta pélvica; finalmente todas las aletas están completamente desarrolladas en larvas de 7-19 mm. a excepción de la última aleta dorsal.

Las larvas de los Haemulidos son pigmentadas, con puntuaciones uniformes en las membranas interradales de la aleta dorsal, puntuaciones que se hacen más densas en la base de la aleta dorsal (Ramírez, 1986).

Valor comercial

Los géneros más comunes en manglares son *Pomadasys*, *Anisotremus* y *Haemulon*. En Honduras, *Haemulon scudderii* y *Anisotremus* sp son consideradas especies de importancia comercial para las poblaciones asociadas al Golfo de Fonseca (Liu, 1982). En Panamá, *Pomadasys panamensis* se incluye dentro de las especies de importancia comercial (Montaner, sin fecha); y, en Nicaragua, las especies utilizadas para el consumo y para la comercialización son: *Pomadasys branickii*; *P. bayanus*; *Anisotremus dovii* y *Haemulon* sp (MIP-INPESCA, 1987).

Ecología

Se les conoce como roncadores o gruñidores por su capacidad de emitir sonidos que producen por el frotamiento de los dientes faríngeos, sonido que se amplifica en la vejiga natatoria. Habitan en ríos, riachuelos y en el mar, ocurren en aguas de 21 a 30 °C, en fondos arenosos y lodosos, algunas especies como *Anisotremus taeniatus* forman cardúmenes grandes, algunos juveniles de esta especie acostumbran desparasitar a otros peces (Orellana, 1985). Otras especies como *Pomadasys macracanthus* y *Anisotremus dovii* prefieren habitar en las zonas costeras asociadas a bosques de manglar, en sitios de baja salinidad, bajo oxígeno y alta temperatura. Se alimentan principalmente de invertebrados, también consumen otros peces (Orellana, 1985).

Distribución

Desde Baja California (México) hasta Perú (Chirichigno, 1974).

Captura

El trasmallo es el arte de pesca más utilizado en la captura de estos especímenes, no obstante, en El Salvador la captura de *Haemulon* sp también se realiza con anzuelo, usando camarón de río (*Macrobrachium* sp.) como carnada (Orellana, 1985).

LUTJANIDAE

Nombres comunes

Pargo, Guachinango, Flamenco, Cají y Perro.

Características de la familia

Cuerpo elongado, comprimido, cabeza alargada con prominentes crestas en el cráneo, boca usualmente alargada y terminal con la mandíbula inferior mas o menos proyectada, los dientes no son muy fuertes, presentes en ambas mandíbulas y usualmente en los palatinos y lengua, los premaxilares son moderadamente protractiles, esta familia carece de hueso suplemental, los opérculos se encuentran sin espinas; el preopérculo es aserrado y entero; presentan cuatro arcos branquiales con rastrillos largos y cortos pero siempre numerosos; la membrana branquial está libre del istmo, las pseudobranquias son largas. Presentan línea lateral, escamas ctenoideas que cubren inclusive los lados de la cabeza. Vejiga natatoria presente; intestino corto con pocos ciegos pilóricos; aleta dorsal simple o doble con 10 a 12 espinas fuertes, aleta anal con 3 espinas, la caudal generalmente es marginada; las aletas ventrales se encuentran en posición torácica, las aletas pectorales son largas y puntiagudas (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 80).

Valor Comercial

Los principales representantes de esta familia dentro de los manglares son las especies del género *Lutjanus*. En Costa Rica, este género tiene varias especies, catalogadas de alto valor comercial en especial *L. colorado*, *L. peru*, *L. argentiventris*, *L. aratus*, *L. novesfasciatus* y *L. guttatus* (MAG, 1991). En Panamá, el género *Lutjanus* también es considerado de importancia comercial, las especies mas representativas son *L. argentiventris*, *L. jordani*, *L. guttatus*, *L. griseus* y *L. chysurus* (Montaner, sin fecha). En Honduras, varias especies de este género son consideradas de importancia comercial tanto por su potencial de mercadeo como por su consumo doméstico, de igual manera la variedad de pescado más representativa en las exportaciones pesqueras nicaragüenses la constituye el género *Lutjanus* con las especies *L. colorado* y *L. guttatus* (INPESCA, 1990).

Ecología

Especies del género *Lutjanus* utilizan el estuario para alimentarse en los estados adultos (Araya, 1988). Estas especies forman agrupaciones durante el día y se protegen en forma solitaria en cuevas durante la noche. Los juveniles de *L. colorado* ocurren en zonas asociadas a manglares, *L. argentiventris* se encuentra en fondos arenosos y lodosos y *L. peru* sobre fondos duros y rocosos (Gutiérrez, 1990). Es posible encontrarlos también en lagunas formadas por las mareas en las zonas costeras (Weaver, 1970) y en aguas abiertas tal como sucede con *L. peru*.

Los pargos habitan en aguas cálidas, con temperaturas mayores a 27 °C, en un rango amplio de salinidad y oxígeno disuelto que varíe entre 3 y 6 mg/l, como el caso de *L. argentiventris* (Acuña, 1990) o de 2,7 a 11,6 mg/l para *L. colorado* (Szelistowski, 1990). La máxima longitud total reportada para *L. argentiventris* es de 743 mm. (Orellana, 1985).

Los juveniles y adultos presentan hábitos alimenticios carnívoros, polípagos. La preferencia por ciertos alimentos depende de la especie; el análisis del contenido estomacal realizado a un espécimen adulto de *L. argentiventris*, mostró la presencia de peces, 17 jaibas (*Callinectes* sp) y un calamar pequeño (Orellana, 1985).

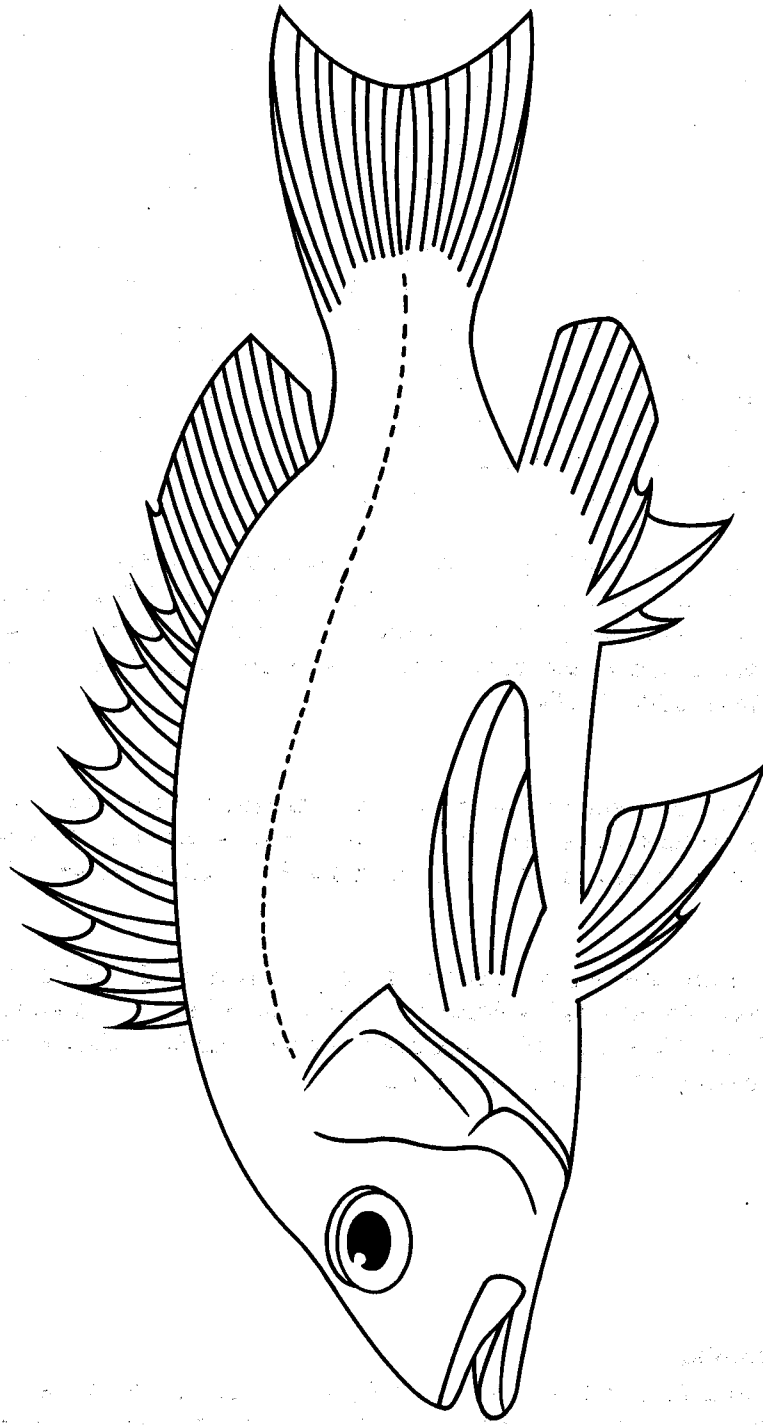


Fig. 80. *Morfología generalizada de peces de la familia Lutjanidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Independientemente de la talla y el grado de madurez, se alimentan en forma continua y durante todo el año preferentemente de crustáceos, no obstante, consumen una mayor diversidad de organismos durante el período lluvioso (Funes y Matal, 1989). El análisis del contenido estomacal de 36 especímenes de *L. colorado*, mostró un consumo preferencial de cangrejos (*Goniopsis pulchra*, *Aratus pisonii*, *Callinectes arcuatus*, *Ucides occidentalis*, *Petrolisthes* sp, *Uca* sp) y algunos de la familia *Xantidae*. También, se encontró un bajo porcentaje de peces y restos sin identificar (Szelistowski, 1990).

Se conoce muy poco sobre los aspectos reproductivos de la familia Lutjanidae en la región Centroamericana, los principales estudios realizados se refieren a *L. argentiventris*, en estos se establece un ciclo reproductivo de 8 etapas de maduración; tienen un potencial reproductivo de 41 a 166 huevos por gramo de peso corporal; los valores del índice gonadosomático indican que el período de desove se realiza entre setiembre y febrero, el resto del tiempo lo utilizan para el proceso de maduración, la primera madurez sexual la alcanzan a los 25 cm.; el grado de madurez sexual no se relaciona de ninguna forma con el tipo de alimentación ni con la talla (Funes y Matal, 1989).

Estudios realizados en Nicaragua sobre *L. guttatus* demostraron un claro patrón reproductivo durante octubre, las tallas capturadas fueron entre 26 y 45 cm. con un peso promedio de 861 gramos; el desove en *L. colorado* ocurre durante abril-mayo en individuos entre 48 y 72 cm.; *L. novemfasciatus*, desova durante los meses de abril-mayo, en individuos de 38 a 52 cm. (MIP-INPESCA, 1988).

Distribución

Se encuentran a lo largo de la línea tropical y subtropical del mundo (Allen, 1985). En el Pacífico de América, el ámbito de distribución varía con la especie; *L. novemfasciatus* y *L. guttatus* alcanzan el mayor rango, desde México hasta Perú (Chirichigno, 1974).

Captura

Son utilizados diferentes artes de pesca para su captura. En El Salvador, se utilizan anzuelos con camarón de río (*Macrobrachium* sp.; Orellana, 1985), o trasmallo y red agallera (Phillips, 1981). En Costa Rica, se utilizan la cuerda con anzuelo, chinchorro y red agallera de diferentes dimensiones y aberturas de mallas.

MUGILIDAE

Nombre común

Lisa.

Características de la familia

El cuerpo es elongado y poco comprimido; la cabeza es bastante alargada, más ancha que profunda, escamada arriba y a los lados; la boca es oblicua tiene una posición subinferior; en los adultos los ojos presentan una membrana adiposa fuertemente desarrollada, pequeña

o escasa en los juveniles; la mandíbula inferior es angulada; las mandíbulas presentan una o más series de dientes ciliformes, pequeños y flexibles; ausencia de dientes en el vómer y palatinos; en los jóvenes la aleta anal tiene dos espinas y en adultos es usual encontrar tres, debido que el primer rayo se ha transformado en espina (Fig. 81). La aleta caudal es furcada; el estómago está conformado por una fuerte pared muscular (Meek y Hildebrand, 1923).

Valor comercial

El sabor de la carne, la forma del cuerpo y su presentación en el mercado, son características que hacen de la lisa un pescado de poco valor comercial. En Costa Rica es considerada como chatarra (MAG, 1984); es poco consumido y por lo general se utiliza como carnada en la pesca con línea. En El Salvador se pesca la especie *Mugil curema* para consumo humano, pero no se explota comercialmente (Orellana, 1985). En Panamá, *Mugil curema* tiene gran valor comercial y su carne es considerada de buena calidad, pero no es muy común en aguas costeras (Montaner, sin fecha). En Honduras, se considera como un pez de importancia comercial (Liu, 1982).

Ecología

La mayoría de las especies de lisas tienen la característica de ser catadromas, se reproducen en mar abierto y las larvas o juveniles migran hacia las aguas costeras, estuarios y desembocaduras de ríos (De Silva y Perera, 1976; De Silva, 1980), donde completan su crecimiento (Torricelle, et al, 1982). Son abundantes en aguas litorales. Acostumbran formar cardúmenes que se alimentan de materia orgánica particulada en la superficie del agua y diatomeas vivas. También ingieren sedimentos del fondo de los esteros alimentándose de foraminíferos y nematodos. En general, los hábitos alimenticios son similares en todas las especies de lisa (Yañez-Arancibia, 1978; Szelistowski, 1990). Las lisas son unos de los pocos peces marinos, relativamente grandes, que en la cadena trófica son consumidores primarios, de hábitos detritívoros y planctívoros en todas sus etapas de desarrollo (Phillips, 1985); desempeñan un papel ecológico importante debido a la conversión de la energía potencial del detritus, en energía aprovechable para organismos de niveles tróficos superiores (Collins, 1981).

La especie *Mugil curema* es totalmente omnívora filtradora, con preferencias de alimento de acuerdo con el tamaño alcanzado (Liao, 1975). Los juveniles con longitud total, entre 20 y 25 mm., consumen microalgas epífitas y diatomeas bentónicas, dinoflagelados, algas verdes, partículas de sedimento fino y detritus de plantas (De Silva y Perera, 1976).

Cuando alcanzan tallas entre 50 y 250 mm. de longitud, se alimentan principalmente de sedimento fino compuesto por un alto porcentaje de materia orgánica, con una eficiencia de digestión de hasta un 90% (Thompson, 1966).

La variación en la longitud del intestino en adultos de lisa, responde a la preferencia por el tipo de alimento de las especies, los consumidores de algas bénticas poseen un intestino relativamente corto, comparado con el de los consumidores de detritus (Odum, 1970; en Szelistowski, 1990).

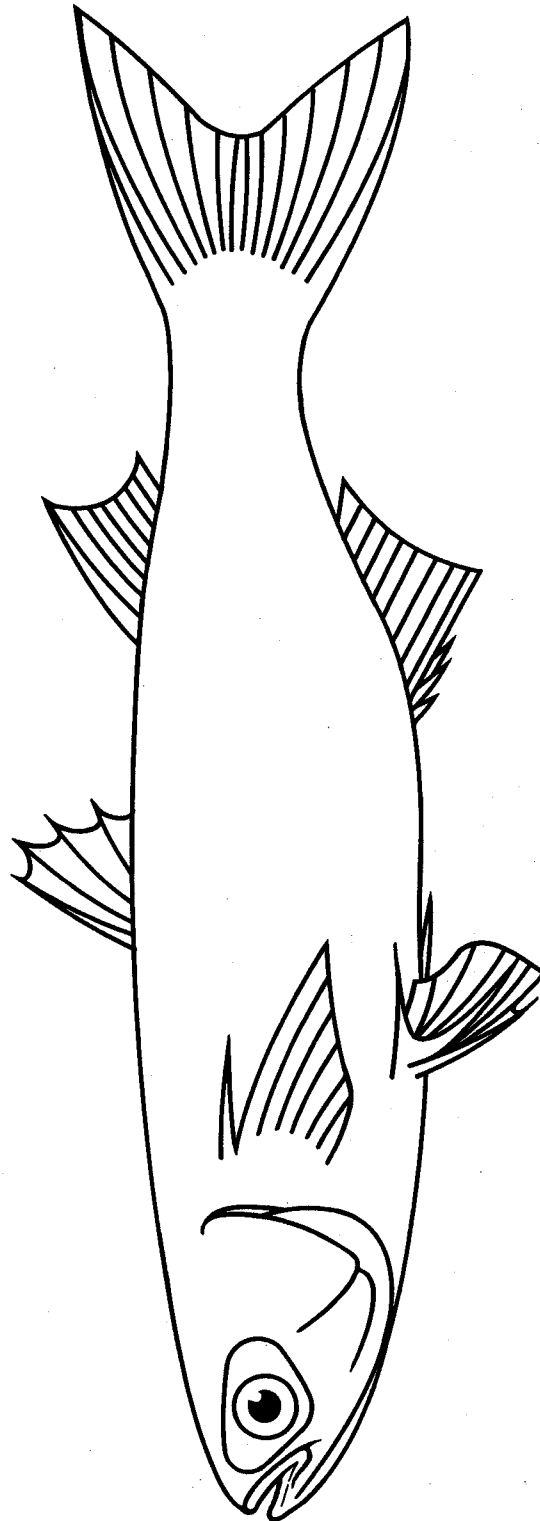


Fig. 81. *Morfología generalizada de peces de la familia Mugilidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Especímenes de *Mugil curema* capturado en el Estero de Morales, Golfo de Nicoya, presentaron intestinos cortos, que sugieren que su principal recurso de alimento podrían ser algas bénticas a pesar de la abundancia de detritus de manglar en el sedimento del estero (Szelistowski, 1990). En América Central, únicamente se ha destacado la importancia de las lisas como componentes de los estuarios y lagunas costeras de manglar, pocos análisis cuantitativos existen relacionados con su rol en las cadenas alimenticias (Keiser, et al, 1973; D'Croz y Averza, 1979; D'Croz y Kwiecinski, 1980; Phillips, 1981, 1983 y 1984).

Los estados larvales, juveniles y adultos se desarrollan en los estuarios, en esteros y canales (Orellana, 1985; Araya, 1988; Szelistowski, 1990).

En capturas experimentales en tres esteros al sur de la costa pacífica de Costa Rica *Mugil curema* permaneció dentro de las tres primeras especies que aportaron el mayor peso de la captura total (Araya, 1988).

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Chile (Meek y Hildebrand 1923).

Captura

En lugares abiertos se captura, principalmente, con trasmallo. El chinchorro y la atarraya se usan en canales y esteros poco profundos. Por la rapidez de nado y gran capacidad de salto muchos especímenes escapan con facilidad.

SCIAENIDAE

Nombres comunes

Corvinas, Roncadores, Cinchadas, Camiseta, Suco, Cholesca y Pancha.

Características de la familia

Las especies de esta familia encontradas en manglares pertenecen a los géneros *Paralonchurus*, *Micropogonias*, *Bardiella*, *Larimus*, *Stellifer*, *Menticirrhus* y *Cynoscion*.

Los especímenes son más o menos comprimidos; de escamas delgadas, con una línea lateral continua que se extiende hasta el borde de la aleta caudal. El mentón usualmente con poros o barbas dispuestas en una o más series; presentan dientes caninos, a veces ausentes. Carecen de dientes en la lengua, vómer, palatinos y pterigoides; los premaxilares son protractiles, pero no muy móviles; los poros nasales dobles; poseen cuatro branquias, con una abertura evidente detrás de la cuarta branquia. La membrana branquial es separada y libre (Fig. 82). La aleta dorsal tiene una depresión notable o dividida en dos aletas, con rayos dorsales alargados; aleta anal con una o dos espinas; la vejiga natatoria usualmente grande, aunque varía en desarrollo según la especie (Meek y Hildebrand, 1923).

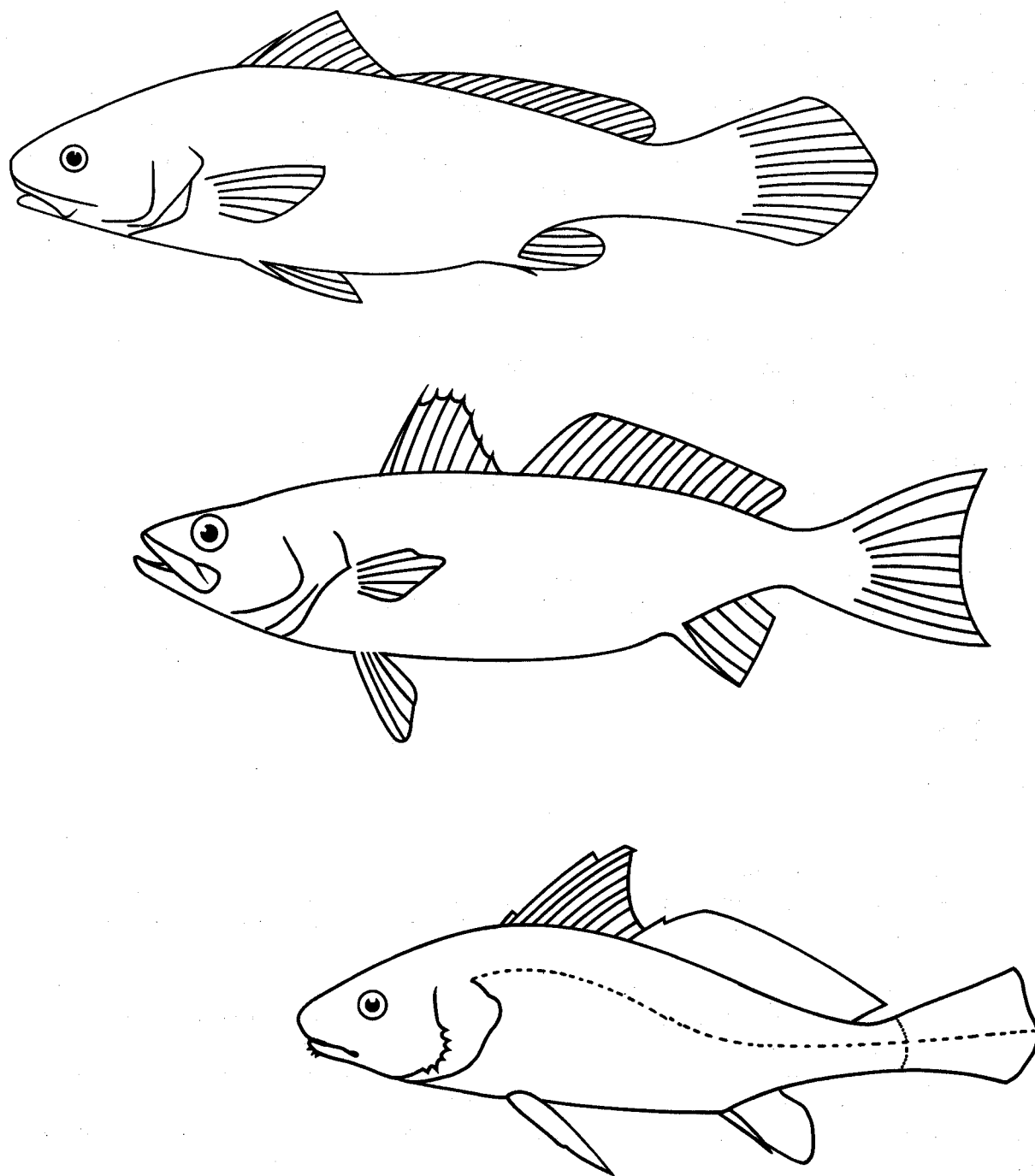


Fig. 82. Morfología generalizada de peces de la familia *Sciaenidae* en manglares del Pacífico Centroamericano.

Valor comercial

Las especies de este grupo poseen en la mayoría de los casos valor comercial de importancia. Las especies del género *Cynoscion* representan el grupo de corvinas de mayor tamaño en Centroamérica (Araya, 1984; Liu, 1982; MIP-INPESCA, 1987) especialmente *C. albus* y *C. stolzmanni*. Debido a la forma y coloración del cuerpo, calidad de la carne y peso, son consideradas por las pesquerías como primera grande. Los especímenes de este grupo tienen gran importancia económica para las pesquerías artesanales debido a que las capturas son exitosas durante todo el año y son muy cotizados en el mercado regional y de exportación (Araya, 1984). En especies del género *Bardiella*, la carne es blanca, no obstante, por el pequeño tamaño e inferior calidad de la carne, se considera como pescado chatarra, según la clasificación de las pesquerías costarricenses, por lo tanto tiene un precio muy bajo. En Honduras, *Bardiella* se consideran como un grupo sin importancia comercial (Liu, 1982).

Ecología

Los adultos desovan en las zonas estuarinas según la afinidad de cada especie con las características físico-químicas de agua. Las diferentes especies prefieren diferentes ambientes de acuerdo con la salinidad, por ejemplo *Cynoscion phoxocephalus*, posee poca tolerancia a las variaciones en la concentración de sales (estenohalina), comúnmente se encuentran en aguas de mayor salinidad y cercana a la costa; *Cynoscion squamipinnis* es más abundante en aguas con salinidades intermedias y *Cynoscion albus* prefiere salinidades bajas (Araya, 1984). El género *Micropogonias* prefiere también aguas con salinidades bajas. Dependiendo de su estadio de vida pareciera existir diferencias en la elección de hábitat.

En especies del género *Cynoscion*, los huevos y larvas son planctónicos (Ramírez, 1986), Los estados juveniles permanecen en canales, esteros y áreas poco profundas dentro del estuario, donde se protegen y alimentan hasta alcanzar tallas mayores, no obstante algunos adultos penetran ocasionalmente a estos sitios durante las mareas altas.

Los adultos prefieren aguas poco profundas y desovan en sitios con salinidades intermedias, 10-25‰ (Araya, 1984). En El Salvador, se determinó el mayor pico de desove entre diciembre y abril en zonas con profundidades entre 15 y 25 brazas; en Nicaragua se les ubica preferentemente en profundidades entre 3 y 15 brazas de profundidad.

Por ser pelágicos se pueden localizar sobre fondos arenosos, lodosos, y en substratos compuestos de lodo y conchas (Araya 1984). La abundancia de este grupo está relacionado con la salinidad (León, 1973; Araya, 1984), se han encontrado en aguas con salinidades menores de 5 p.p.m. y superiores a 30 p.p.m. (Szelistowski, 1990). La talla a la primera madurez sexual reportada para *C. stolzmanni*, *C. albus*, *C. squamipinnis* es 425 mm., 350 mm. y 380 mm., respectivamente (Campos, 1984).

Dentro del género *Cynoscion* las especies de mayor crecimiento, en el Golfo de Nicoya, son *C. albus*, reportada con un peso máximo eviscerado de 9,75 Kg. y 1.160 mm. de longitud y *C. stolzmanni* con una longitud máxima promedio de 830 mm., las otras especies alcanzan tallas menores y peso inferior a los 2,5 kg (Araya, 1984).

Según el INPESCA-CIDEP (1982), en aguas nicaragüenses algunos especímenes pueden alcanzar más de un metro de longitud y un peso de 30 libras.

Araya (1984) atribuye a la zona intermedia del Golfo de Nicoya el área de reproducción para la especie *C. albus*, que alcanza su primera madurez sexual a los 350 mm. de longitud (Campos, 1984).

Los adultos son carnívoros (Szelistowski, 1990), se alimentan de peces pequeños, camarones, cangrejos y calamares. En análisis del contenido estomacal de *C. squamipinnis* se ha encontrado peces de las familias clupeidae (*Neopisthopterus tropicus*), Engraulidae (*Anchoa* sp), Gerridae (*Eucinostomus* sp) anguiliformes, camarones peneidos de los géneros *Penaeus*, *Protrachypene*, *Trachypenaeus* y *Xiphopeneus*, alacranes de mar (*Squilla* sp) y cangrejos del género *Brachiura* (Leventhal, 1982); también, se han encontrado peces que pertenecen a la misma familia (*Stellifer zestocarus*, *S. furthii*, *S. erycymba*); Engraulidae (*Anchoa* sp, *A. lucida*, *A. ishana*), Ariidae y calamares (León, 1973). El *C. reticulatus* se identificó en mayor proporción que peces (Araya, 1984).

La pesca es quizás el factor que mayor presión ejerce sobre las especies del género *Cynoscion* (Stevenson y Carranza, 1979). Son susceptibles a contaminantes por residuos agroquímicos (Szelistowski, 1989). No se debe descartar la muerte de sciaenidos por la ingestión indirecta de toxinas provenientes de mareas rojas (Viquez, 1985; Cardeilhac, et al, 1981).

En el caso de especies del género *Micropogonias*, son evidentes las adaptaciones que les permiten vivir en el fondo, como la boca en posición inferior con poros del sistema acústico lateral y barbas en la mandíbula inferior (Araya, 1984).

Las larvas y jóvenes se encuentran en los esteros y canales poco profundos (Szelistowski, 1990), los adultos prefieren aguas con mayor salinidad, lugares abiertos y más profundos (Araya, 1984).

Campos (1984) analizó el contenido estomacal de nueve muestras y encontró que el 55,6% de volumen del estómago estaba constituido por crustáceos, 4,4% por peces, 4,4% por ofiuros, 12,78% por poliquetos, 3,9% por moluscos, 7,7% por parásitos y 11,1% de material no identificado.

La longitud promedio obtenida en el Golfo de Nicoya es 513,09 mm. (Araya, 1984). La talla mínima a la cual alcanza la primera madurez sexual es 175 mm.

Las especies del género *Paralonchurus* se encuentran sobre fondos lodosos y arenosos en aguas poco profundas (Araya, 1984). Los jóvenes prefieren esteros y canales poco profundos, los adultos también son menos comunes en este tipo de hábitats (Szelistowski, 1990), pero son más abundantes en las partes abiertas dentro de los estuarios; son carnívoros consumidores de peces pequeños, moluscos, poliquetos, camarones y otros crustáceos.

P. dumerilli alcanza su primera madurez sexual a los 305 cm. de longitud (Campos, 1984). Otra especie reportada para el Golfo de Nicoya es *P. petersi*, pero no se tiene información biológica disponible.

Las especies del género *Bardiella* se les encuentra con mayor preferencia en aguas con salinidades bajas e intermedia, poco profundas, en sustratos arenosos o lodosos; tienden a formar agregaciones. Son carnívoros, se alimentan de crustáceos y peces. Leventhal (1982) encontró que *Bardiella armata* consume camarones peneidos y cangrejos en iguales cantidades. Araya (1984), en el análisis del contenido estomacal de cinco especímenes de *B. armata* y ocho de *B. ensifera*, registró larvas de crustáceos, camarones pequeños, larvas de peces y peces juveniles.

Distribución

La distribución de las especies de mayor importancia comercial del género *Cynoscion* son: *C. albus* desde Costa Rica hasta Ecuador (Araya, 1984). *C. squamipinnis*, desde Bahía la Unión, El Salvador hasta Bahía Buenaventura, Colombia (Rubio, 1984), *C. phoxocephalus*, desde Bahía Jiquilisco, El Salvador (Phillips, 1981) hasta Colombia (Rubio, 1984). *C. reticulatus*, desde Mazatlán, México (Chirichigno, 1974) hasta Colombia (Rubio, 1984).

Las especies del género *Micropogonia* se extienden desde Chiapas, Guatemala, hasta Máncora, Perú (Chirichigno, 1974). La especie del género *Paralonchurus* que tiene la distribución más amplia es *P. dumerilli*, desde Honduras hasta Puerto Pizarro, Perú (Chirichigno, 1974). Las especies del género *Bardiella*, se localizan desde la Unión, El Salvador hasta Guayaquil, Ecuador (Chirichigno, 1974).

Captura

Se capturan principalmente con red agallera; red de arrastre y línea con anzuelos son artes utilizados en menor grado (Araya, 1984; Stevenson y Carranza, 1979). En Nicaragua, las mayores capturas se obtienen en la época lluviosa con picos variables que se presentan entre mayo y agosto (Escoto, 1989).

SCOMBRIDAE

Nombres comunes

Macarela y Sierra.

Características de la familia

Las descripciones se basan en *Scomberomorus sierra* por ser la única de importancia comercial asociada a áreas de manglar. El cuerpo es alargado, más o menos fusiforme y no muy comprimido, con cabeza cónica, nariz puntiaguda, boca alargada. Los premaxilares no son protráctiles, el maxilar puede estar cubierto o no por el preorbital, no tiene hueso suplemental. Las mandíbulas presentan dientes agudos pequeños y grandes, el vómer y los palatinos con dientes o sin ellos; en especímenes muy jóvenes, el preopérculo presenta

espinas radiadas y en adultos estas mismas son enteras; el preopérculo es desarmado, cuando las branquias están abiertas son amplias, con membranas separadas y libres del istmo; presenta grandes pseudobranquias, 4 branquias con una incisión detrás de la cuarta, rastrillos branquiales usualmente largos; 7 branquiostegos; escamas pequeñas que cubren totalmente el cuerpo; el pedúnculo caudal es delgado, con una quilla mediana lateral; dos aletas dorsales, la primera presenta pocas espinas y la segunda es más o menos elevada, seguidas por una serie de aletillas; espina anal delgada; la aleta caudal está furcada (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 83).

S. sierra se caracteriza por las pínulas o aletillas que aparecen en la aleta dorsal blanda y en la aleta anal, la aleta caudal es furcada y por los dientes semejantes a una sierra.

Su cuerpo es alargado, su cabeza equivale a un quinto de la longitud estándar y es más corta que la aleta caudal, el margen preopercular y el opérculo no tienen serraciones, la boca sobrepasa el extremo posterior del ojo, posee dientes en el palatino, vómer y lengua además de una hilera de dientes en cada mandíbula, las membranas branquiales se encuentran libres del istmo.

Detrás de la aleta dorsal existen ocho o nueve pínulas, la aleta anal es similar a la segunda dorsal pero de mayor altura, las aletas pectorales son pequeñas y no llegan al orificio anal, las aletas ventrales son torácicas, pequeñas y menores que la mitad de la longitud de las pectorales; la aleta caudal es grande, con lóbulos similares y delgados, el pedúnculo caudal presenta dos quillas pequeñas y una más notoria sobre la línea lateral. Presenta escamas pequeñas y rudimentarias con un pequeño parche en el ángulo superior del opérculo y la pectoral. Su fórmula merística es: DXVII - XVIII + 17-18; A II, 17 - 18 + VIII; Br 10-12 (Orellana, 1985).

Valor Comercial

En los Cóbano (El Salvador) la macarela tiene una baja demanda comercial con respecto a especies de pargos, por el aspecto de su carne no se captura con mucha frecuencia (Orellana 1985), en Costa Rica **S. sierra** comercialmente es considerado como producto "clasificado o clase".

Ecología

Esta especie es pelágica, tiende a viajar en cardúmenes que se acercan a la costa, penetran libremente en esteros y se encuentran asociadas con poblaciones de sardinas y anchoas; son comunes durante marzo y setiembre y sus mayores capturas se llevan a cabo durante el mes de agosto en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. En épocas de desove se aleja de la costa, deposita sus huevos en aguas oceánicas (Madrigal, 1979). **Scomberomorus sierra**, pertenece a una familia que se caracteriza por figurar entre los más rápidos nadadores, viaja cercano a la superficie del agua (Orellana, 1985). Jóvenes y adultos son carnívoros (Szelistowski, 1990), se alimentan principalmente de peces y en especial anchoas y engraulidos (Madrigal, 1979).

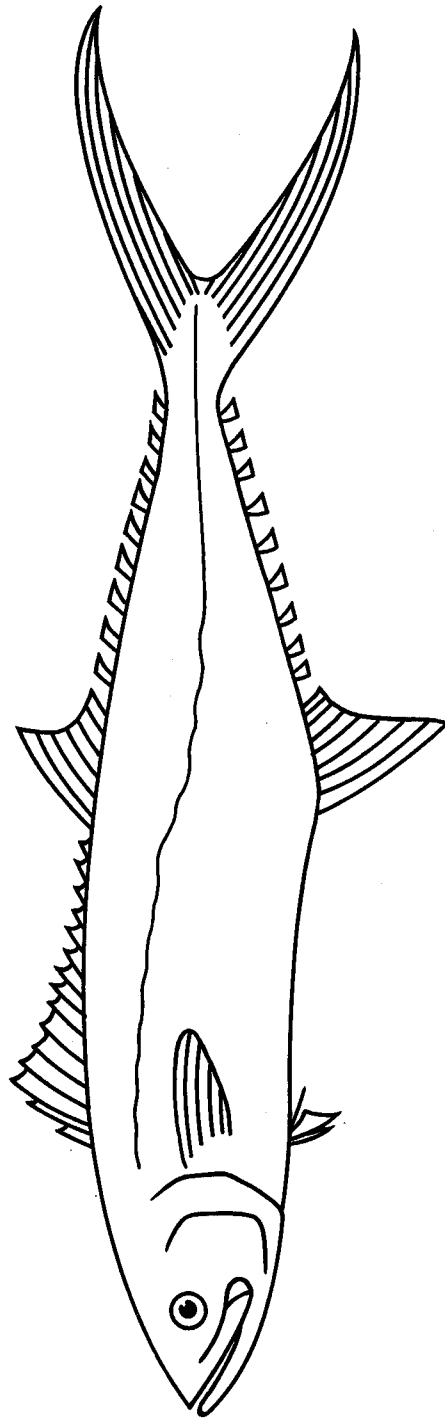


Fig. 83. *Morfología generalizada de peces de la familia Scombridae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Distribución

Desde el sur de California hasta la Bahía Pisco (Perú) e Islas Galápagos (Chirichigno, 1974).

Captura

Es capturado con diferentes artes de pesca, en El Salvador se pesca principalmente con atarraya y con red agallera (Phillips, 1981), en Costa Rica se utiliza la red agallera.

SERRANIDAE

Nombres comunes

Cabrilla, Mero y Pargo tigre.

Características de la Familia

Cuerpo oblongo, más o menos comprimido, la boca puede ser larga o moderada y más o menos oblicua, los premaxilares son protractiles, los maxilares ampliamente expuestos. Tienen dientes cónicos o puntiagudos los cuales están presentes en ambas mandíbulas, vómer y palatinos; tienen cuatro branquias con una pequeña insición en la cuarta, las membranas branquiales están libres del istmo, tienen de 6 a 7 branquiostegos, dos ventanas en la nariz dispuestas a cada lado; línea lateral generalmente completa, rara vez interrumpida en los costados, nunca llega hasta la aleta caudal; escamas adherentes moderadas o pequeñas y usualmente ctenoideas, las escamas se extienden hacia adelante del opérculo; tienen de 2 a 15 espinas rígidas en la aleta dorsal y de 10 a 30 rayos blandos, la aleta anal es corta y si presenta espinas son siempre 3 con 7 a 11 rayos blandos, las aletas ventrales se ubican en posición torácica, sin escamas axilares y con 1 a 5 rayos blandos (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 84).

Valor Comercial

En Costa Rica esta familia está representada por varios géneros; el principal es *Ephinephelus* que por sus características (tamaño y carne), ha sido clasificado como primera pequeña (MAG, 1991). Los géneros *Alphestes* y *Hemanthias* son clasificadas como chatarra. En El Salvador esta familia no es categorizada de la misma forma, no obstante al igual que todos los meros y cabrillas poseen demanda, aunque algunos géneros suelen capturarse ocasionalmente; la especie *Ephinephelus labriformis* es aprovechada comercialmente, sin embargo, la sobre-explotación ejercida por la pesca deportiva durante décadas ha ocasionado una fuerte disminución (Orellana, 1985).

En Honduras, este género está representado por *E. analogus* y *E. itajara* (Hu, et al, 1980); *E. nigrinus* es incluido como una especie utilizada para consumo doméstico o mercadeo (Burgos, 1985). Por su parte, en Panamá también es considerado de importancia comercial debido a la buena calidad de la carne y se vende con gran facilidad, principalmente las especies *E. analogus* y *E. guazal* (Montaner, sin fecha).

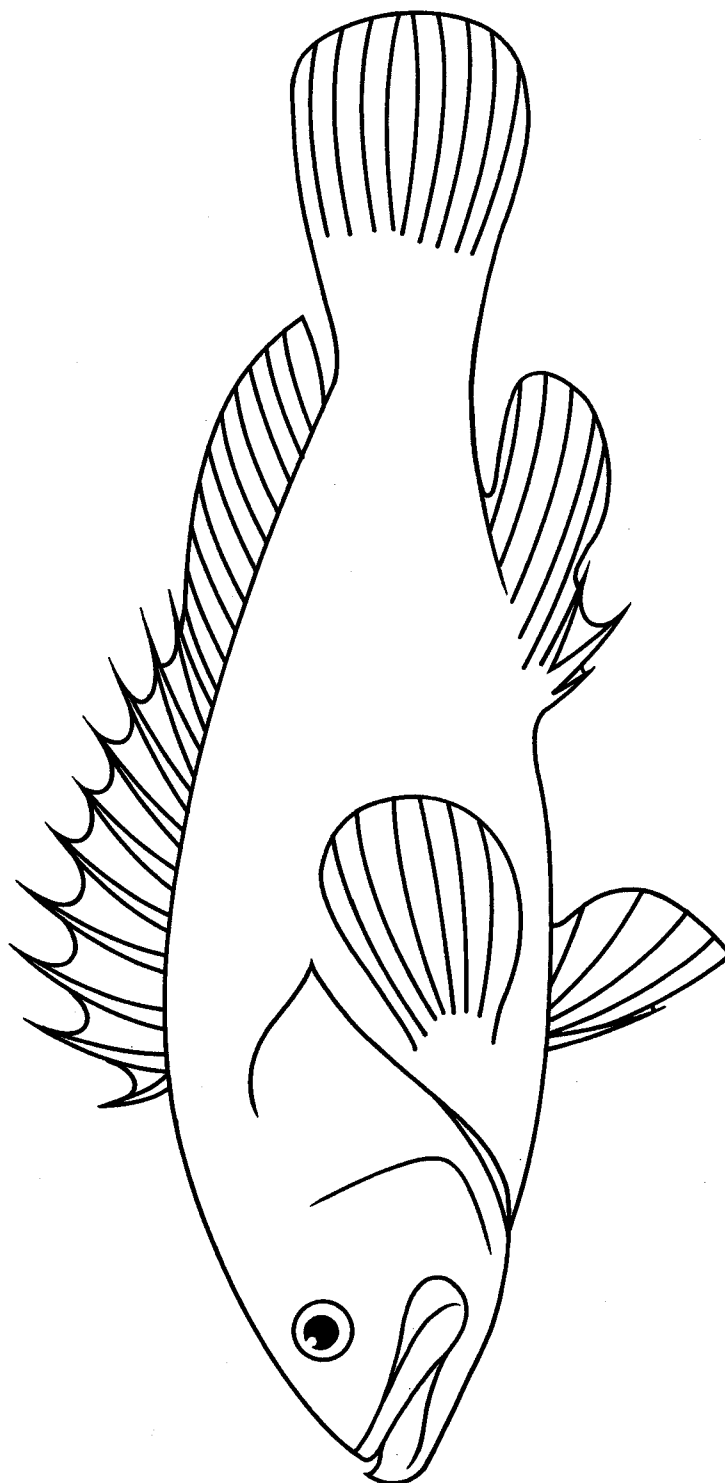


Fig. 84. *Morfología generalizada de peces de la familia Serranidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Ecología

Algunas especies de esta familia se caracterizan por ser visitantes ocasionales de zonas estuarinas y de zonas asociadas a manglar (Araya, 1988); habitan fondos arenosos y pedregosos a profundidades variables (Orellana, 1985), en etapas juveniles se encuentran sobre fondos lodosos en zonas de manglar (Szelistowski, 1990). Son de movimientos lentos y generalmente salen de sus cuevas por la noche (Montaner, sin fecha). Las especies de esta familia se caracterizan por ser carnívoros, consumen preferiblemente peces, crustáceos e invertebrados (Orellana, 1985; Szelistowski, 1990).

Distribución

Desde el Golfo de California (México) hasta Pausana (Perú) e Islas Galápagos y Revillagigedo (Chirichigno, 1974).

Captura

A nivel regional son utilizados diversas artes de pesca para su captura, no obstante esta es bastante problemática ya que tienden a esconderse en cuevas. En los países centroamericanos, son capturados usando anzuelos con carnadas grandes (Montaner, sin fecha; Liu, 1982; Orellana, 1985; MAG, 1991); en El Salvador, se han capturado con redes de prueba (Phillips, 1981).

UROLOPHIDAE

Nombre común

Rayas con espinas.

Características de la familia

Hocico redondeado o angular; la forma del disco es variada, romboidal, subtriangular o subcircular, órganos eléctricos ausentes o rudimentarios sobre la cola y no visibles en la superficie ventral del disco; disco y cola con espinas, aguijones o tubérculos, a veces solo con una espina caudal; cola delgada que siempre se distingue del cuerpo, con aletas dorsales o sin ellas; la aleta caudal puede ser desarrollada o reducida a un simple pliegue dermal; disco con líneas o manchas o de color uniforme, con muchas espínulas y generalmente con tubérculos o espinas; margen externo de las aletas pélvicas recto o convexo; si poseen aleta caudal no presenta aleta dorsal y viceversa (Chirichigno, 1974; Fig. 85).

Valor comercial

Con el descenso en la captura de especies de mayor importancia comercial, el consumo y la pesca de especies que en el pasado no eran consideradas de importancia comercial, representan una nueva alternativa de ingresos para los pescadores; dentro de este grupo, las rayas, que por su bajo nivel de explotación son abundantes, se les captura para su comercialización, como pescado chatarra, su bajo precio es compensado por el gran peso de los especímenes adultos, que pueden alcanzar los 50 kg.

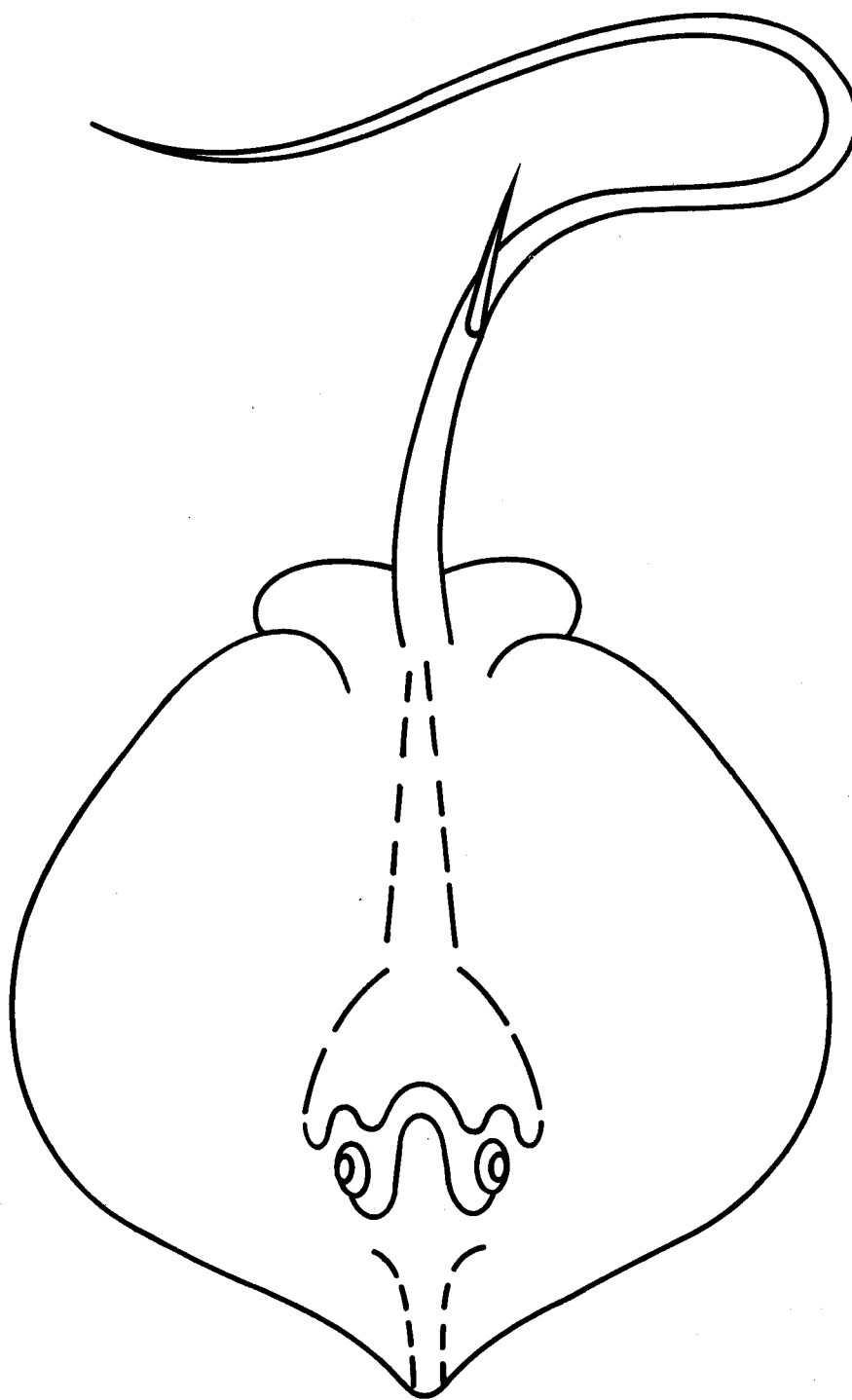


Fig. 85. *Morfología generalizada de peces de la familia Urolophidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Ecología

Son peces demersales de aguas poco profundas; generalmente permanecen cerca de las costas sobre substratos arenosos o limo arenosos, con frecuencia las rayas juveniles se les encuentra de forma solitaria y semienterradas en playas de pendiente suave dentro de las zonas estuarinas de los manglares. Son carnívoros consumidores de organismos bentónicos que atrapan al remover el sedimento, con preferencia en anélidos, moluscos gasterópodos, bivalvos y crustáceos como anfípodos y tanaidáceos (Yañez-Arancibia, 1985).

Distribución

Varía según las especies, las de mayor amplitud son: *Urotrygon asterias* que se distribuye desde Mazatlán, México hasta el Callao, Perú y *Urotrygon aspidurus* desde Sinaloa, México hasta Paita, Perú (Chirichigno, 1974).

Captura

Para efectos comerciales se les captura con línea y anzuelos, en aguas poco profundas cercanas a la costa y dentro de los estuarios; la pesca con chinchorro se da en especímenes que permanecen a la orilla de canales, esteros y playas, también se capturan con red de arrastre y muy pocas veces quedan atrapadas en trasmallos.

TETRAODONTIDAE

Nombre común

Timburiles.

Descripción de la familia

Cuerpo oblongo; el vientre es capaz de inflarse con aire o con agua; cabeza larga, la boca de tamaño medio y terminal. Los dientes en cada mandíbula se fusionaron formando una especie de pico con una sutura media; las branquias presentan una hendidura mediana situada enfrente de las pectorales; las escamas generalmente están ausentes. La piel a menudo está cubierta con pequeñas espinas; la línea lateral puede ser o no conspicua. Vejiga natatoria presente; aleta dorsal y ventral espinosa ausentes; la aleta suave es corta, insertada posteriormente; la aleta caudal varía en forma y la aleta anal es similar a la dorsal; las aletas pectorales son cortas y anchas (Meek y Hildebrand, 1925; Fig. 86). Los huevos son pequeños y esféricos, de 0,61 a 0,94 mm. de diámetro, son bentónicos y adhesivos. Las larvas alcanzan un tamaño de 1,5 a 2,8 mm. en la eclosión; los ojos son ligeramente pigmentados y la boca no se ha desarrollado; presentan un saco vitelino pequeño; estas larvas recién eclosionadas están protegidas por un saco dérmico que permanece hasta el estado larval. El cuerpo de la larva es corto y ovalado, ligeramente comprimido en la parte posterior; la altura máxima es 0,30 con respecto a la longitud corporal; el número de miómeros en esta etapa de desarrollo es de 19 a 21. El intestino es voluminoso y enrollado cuya longitud mide más de la mitad del cuerpo, proporción que se aumenta en larvas de mayor tamaño; la vejiga natatoria no siempre es conspicua; la cabeza es profunda con longitud de 0,25 en relación con la su cuerpo; la boca es pequeña y los ojos grandes; la larva no presenta espinas preoperculares.

Cuando la larva ha alcanzado aproximadamente 2,07 mm. existen solamente el pliegue de las aletas, la formación de ellas se inicia en la etapa de postflexión; característico de los tetraodóntidos es la concentración de pigmentos en la parte superior del intestino, además existe una banda tenue de melanóforos sobre el opérculo.

Valor comercial

A nivel centroamericano, el género *Spherooides* es el representante más común de esta familia en los manglares. Este género no es reconocido comercialmente, no obstante, en México *S. annulatus* tiene posibilidades de ser un recurso explotable, en la actualidad, en la costa de Nayarit y Sinaloa se aprovecha a través de fileteo; su carne es blanca y prácticamente sin espinas; utilizándose principalmente el recurso que proviene de chinchorros playeros (Yañez-Arancibia, 1985). En Costa Rica no se consume por considerarse tóxico. En el Golfo de Fonseca, Honduras, *Spherooides testudines* y *S. annulatus* no son especies de importancia comercial (Liu, 1982).

Ecología

Los miembros de esta familia están restringidos a aguas tropicales y a zonas costeras, son de hábitos demersales, utilizan el estuario y marismas como zonas para alimentarse y áreas de crianza (Araya, 1988). Son peces eurihalinos, por lo tanto se les puede encontrar en aguas con un amplio ámbito de salinidad (obs. per.). La especie *S. annulatus* forma un par transatlántico con *S. testudines*. Su separación es muy difícil si no se conoce la localidad de procedencia; de hecho han sido consideradas como especies gemelas, ya que su comportamiento y hábitos son casi idénticos, llegando a ocupar el mismo nicho ecológico dentro de sus propias áreas de distribución (Yañez-Arancibia, 1985). La especie *S. annulatus* se caracteriza por ser una de las 11 especies más abundante en número y biomasa en el Estero Morales, Pacífico Norte de Costa Rica (Phillips, 1983) y es también una de las 18 especies dominantes en algunas esteros de la zona del Pacífico Central Costarricense (Araya, 1988). Este género es un consumidor de segundo y tercer orden, tienen preferencia por algunos organismos, pero puede alimentarse de materia orgánica de diverso origen en forma de detritus. El análisis del contenido estomacal en *Spherooides* sp, realizado en 28 especímenes entre 69 y 230 mm. de longitud mostró la preferencia por el consumo de ostras, mejillones y otros moluscos como, *Littoraria varia*, *Nassarius luteostoma*; *Rhynocoryne humboldti* y *Nerita* sp. Nueve especímenes de *S. annulatus* (73-253 mm.) fueron examinados y se encontraron preferencias alimenticias similares a las de *Spherooides* sp, excepto por el consumo de *Crepidula* sp por este último (Szelistowski, 1990).

Distribución

Este género se distribuye desde Golfo de California (México) hasta Pisco (Perú) e Islas Galápagos (Chirichigno, 1974).

Captura

Generalmente son capturados usando chinchorros (35 m. de largo x 1,5 m. de ancho y con una abertura entre nudos de 1 pulgada) y raramente con trasmallos.

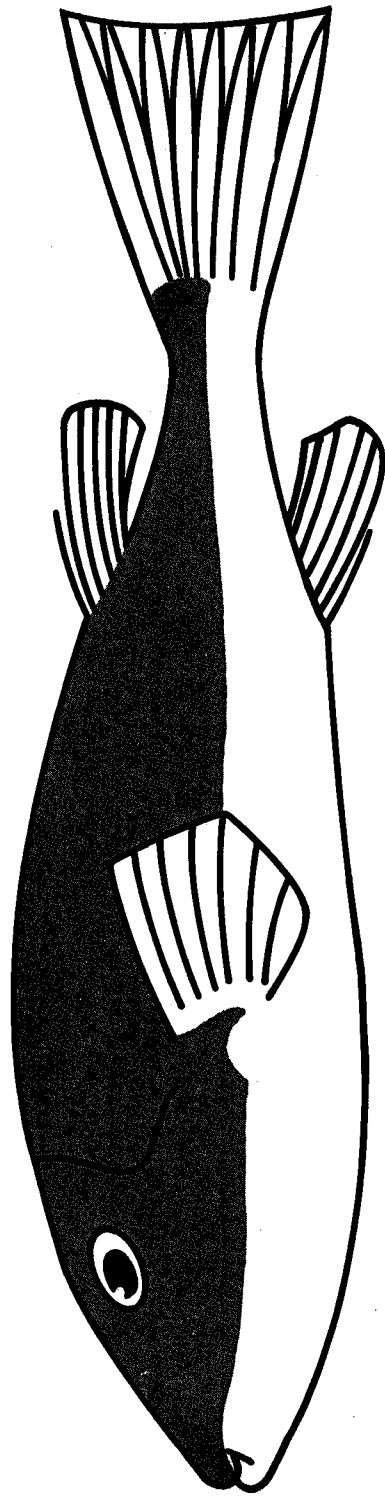


Fig. 86. *Morfología generalizada de peces de la familia Tetraodontidae en manglares del Pacífico Centroamericano.*

Cangrejos

Los cangrejos de las secciones Brachyura y Anomura es otro de los grupos que ha recibido considerable atención en los estudios faunísticos en Centroamérica. Como en el resto de los componentes faunísticos de estos ecosistemas, es difícil distinguir algunos grupos de cangrejos como exclusivos de ambientes de manglar. Grupos encontrados en la parte externa del manglar pueden tener una distribución amplia que incluye el estuario y aun la zona costera adyacente (Dittel y Epifanio, 1990). Otros grupos encontrados en la parte interna del manglar se hallan también tierra adentro (los llamados cangrejos terrestres) o en sistemas fluviales adyacentes. Se incluye a continuación aquellas especies encontradas en ambientes de manglar del Pacífico Centroamericano sin que se declare su distribución como exclusiva de manglares. Se ofrece un resumen a nivel de especie ya que es difícil obtener información, en las instituciones centroamericanas, de la mayor parte de las especies de manglar de estas dos secciones.

Sección BRACHYURA

XANTHIDAE

Muchas de las especies de esta familia son intermareales, pero dependiendo de las condiciones de la zona algunas especies pueden utilizar ocasionalmente el sustrato arbóreo en los bosques de manglar. En marea baja generalmente se encuentran ocultos. Durante todo el año es posible observarlos en reproducción.

Panopeus purpureus (Lockington, 1876)

Descripción

Según Aquino (1982), esta especie se caracteriza por un caparazón convexo en ambas direcciones, con la superficie granulada y con varias elevaciones cortas transversales; figura hexagonal y margen antero-lateral muy corto. Frente dividida por una figura media; órbitas largas; quelípedos desiguales y fuertes con dos dientes en el borde superior armado, dedos doblados no abiertos, con un fuerte diente en la base del dactilo largo. Patas largas y angostas; las primeras patas ambulatorias más cortas que las segundas y terceras patas. Dedos de las quelas de color oscuro con las puntas blancas. Otra especie muy similar *Panopeus chilensis* puede encontrarse en playones de la zona estuarina.

Aspectos biológicos

Es una especie omnívora, su principal alimento consiste en material de *Rhizophora mangle*, pero también es depredador de otros cangrejos. Se han reportado hembras ovígeras a finales del mes de abril en el Pacífico Centroamericano.

Aspectos ecológicos

Se encuentran en los márgenes del manglar en áreas donde el lodo es duro o mezclado con pequeñas piedras; también en playones o bajos intermareales.

Distribución

Se distribuye desde México a Perú.

***Eurypanopeus transversus* (Stimpson, 1860)**

Descripción

Su coloración es muy variable, desde casi blanco a casi negro. El color más común es: parte superior oliva con azul oscuro o negro, dedos negros con los extremos de color blanco. Parte inferior del cuerpo color oliva búfalo (Fig. 87).

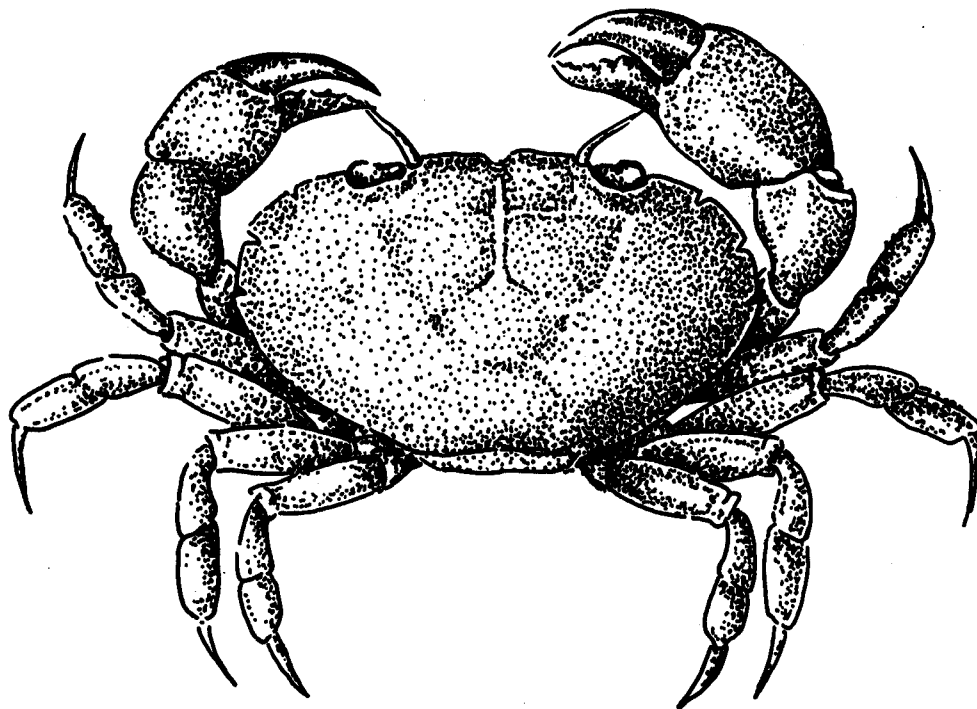


Fig. 87. *Eurypanopeus transversus*.

Aspectos ecológicos

Se han reportado hembras grávidas en los meses de enero y marzo en Costa Rica. Se encuentran únicamente en zonas donde hay presencia de piedras, bajo las cuales es posible

encontrarlos, por ejemplo, en áreas de fango y grava en costas lodosas de bahías y lagunas; entre las raíces del manglar cerca del nivel de marea alta y en las orillas de playones.

Distribución

Se distribuyen desde la costa oeste de México hasta Perú y las Islas Galápagos.

***Eurytium tristani* (Rathbun, 1906)**

Descripción

Su coloración general es café oscuro, con la parte superior de los quelípedos color violeta y dedos color rojo oscuro (Fig. 88).

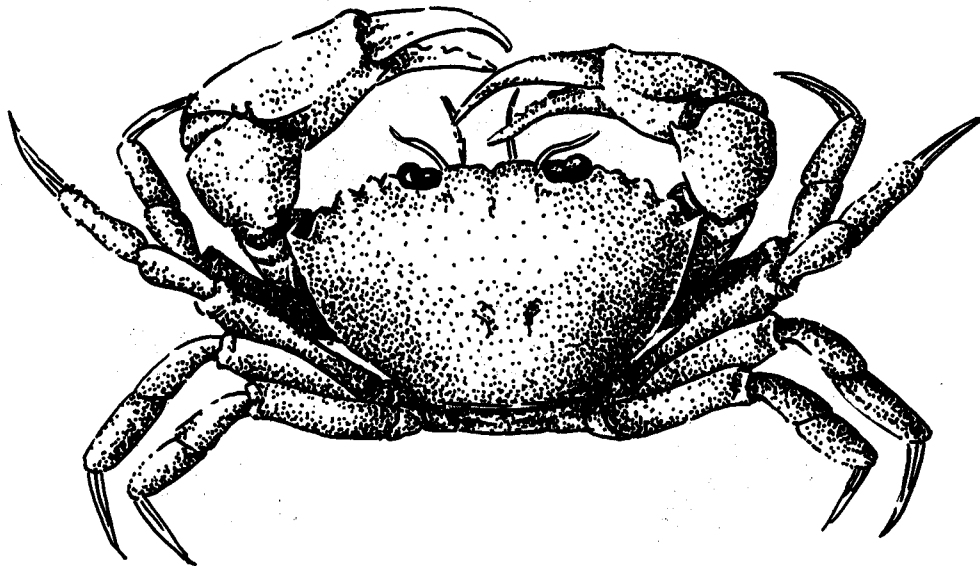


Fig. 88. *Eurytium tristani*.

Aspectos ecológicos

Son encontrados entre manglares y en las márgenes de playones.

Distribución:

Se distribuyen desde Nicaragua hasta Perú.

Eriphia squamata (Stimpson, 1859)

Descripción

Coloración variable, pueden variar de color gris, verde grisáceo oscuro a café o negro, a menudo cafesuszco o negruzco moteado con verde o azul oscuro. Los quelípedos son del color del caparazón, pero los dedos y espinas oculares de color naranja escarlata brillante. Las patas ambulatorias poseen bandas de color blanco o crema púrpura, azul oscuro o café. La parte inferior del cuerpo y parte proximal inferior de mano y carpo color crema. A menudo posee dos líneas angostas color violeta que se extienden hacia abajo de los dos tercios del abdomen. Ojos verde oliva con centros color café. Huevos vino oscuro. Los jóvenes con tamaño menor de 6 mm. presentan la misma coloración de los adultos, pero más brillantes (Fig. 89).

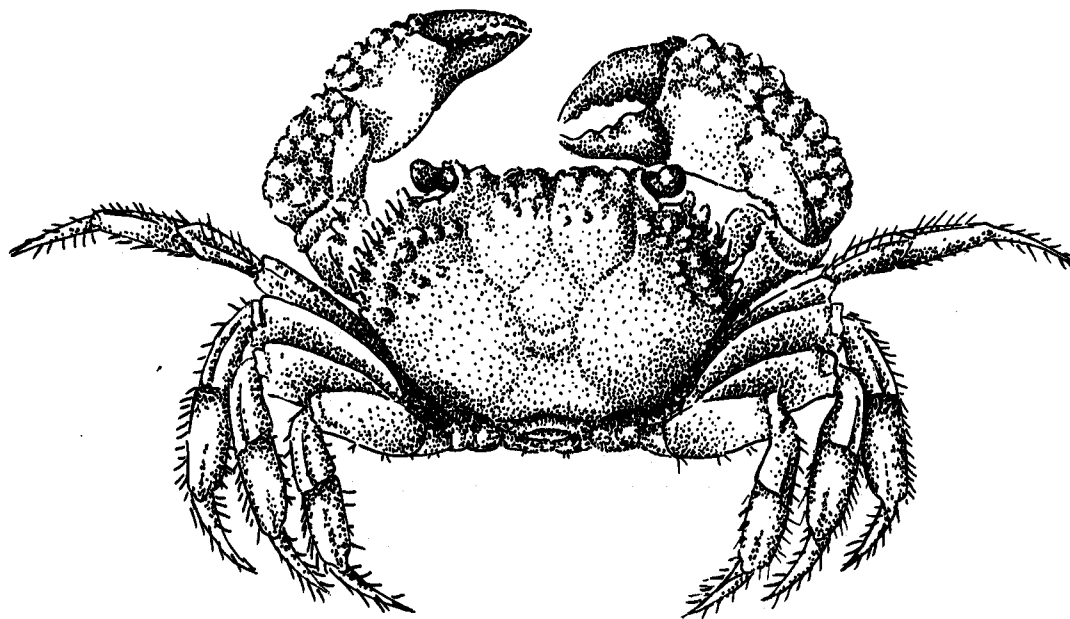


Fig. 89. *Eriphia squamata*.

Aspectos biológicos

Es un cangrejo anfíbio. Su alimento es variable: algas, anfípodos, anélidos, larvas de cangrejos (megalopas), cangrejos ermitaños sin concha encontrados en pozas mareales y caracoles. Se han encontrado hembras grávidas en enero y febrero en Nicaragua y Costa Rica. Con respecto a su velocidad se asemeja a *Pachygrapsus transversus*.

Aspectos ecológicos

Habitan comúnmente bajo rocas cerca del nivel medio de marea y en pozas intermareales. Rara vez se encuentran en el lodo bajo raíces de manglar; pero si apareciera, su rango de distribución es próximo al de *P. transversus* durante las noches y fuera de ellas.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú, Islas Galápagos.

***Micropanope xantusii* (Stimpson, 1871)**

Descripción

Su color es variable. Generalmente es rojo oscuro, moteado con partes más oscuras o más claras. El sulci en el quelípodo mayor, en machos adultos, algunas veces casi no presenta coloración.

Aspectos biológicos

Se han reportado huevos en el mes de enero en Guajiniquil, Costa Rica.

Aspectos ecológicos

En sustratos rocosos cubiertos de algas, entre los manglares cerca nivel de marea baja.

Distribución

Se distribuyen en Isla Clarion; Islas Galápagos; Cabo San Lucas; y desde Baja California hasta Costa Rica.

GECARCINIDAE

Es considerada como una de las familias de cangrejos de tierra, está constituida por cuatro géneros, *Cardisoma*, *Epigrapsus*, *Gecarcinus* y *Gecarcoidea*. Han desarrollado adaptaciones fisiológicas y de comportamiento que les ha permitido sobrevivir en un ambiente con poca disponibilidad de agua, poseen adaptaciones para la conservación y almacenamiento de agua y control osmótico (Bright, 1966). Construyen madrigueras especializadas en áreas adyacentes a fuentes de agua, o en áreas con suelo húmedo y suave, como campos abiertos, bosques y a lo largo de los márgenes del manglar (Bright, 1977). Sin embargo, se han encontrado individuos a 30 km de la costa y a altitudes de 450 m. En Centroamérica, a inicios de abril, los individuos sexualmente maduros, migran a la costa con fines de reproducción. Esta migración está altamente representada por algunos miembros del género *Cardisoma* y *Gecarcinus*. Son cangrejos de actividad nocturna; los adultos pueden alcanzar grandes tamaños, un *Cardisoma* grande puede exceder los 100 mm. en el ancho de caparazón. La coloración en estados juveniles es bastante atractiva, siendo común colores como morado, azul y rojo.

Cardisoma crassum (Smith, 1870)

Nombres comunes

Cangrejo Azul, Tihuacal y Punche.

Descripción

Según Aquino (1982), esta especie se caracteriza por un caparazón de gran tamaño, denso, convexo, con un surco profundo. Frente truncada y alrededor de un cuarto del ancho del caparazón. Ojos fornidos, relativamente largos ubicados en largas órbitas triangulares. Quelípedos macizos, desiguales, con tubérculos o espinas sin filo en los márgenes. El quelípedo más grande es tan largo como el ancho del cuerpo. Aberturas de los dedos con fuertes dientes prensiles. Caparazón color azul oscuro; quelípedo mayor amarillo claro o blanco sucio; patas ambulatorias de rojo a naranja brillante; dactilos de las patas color rojo; parte inferior del cuerpo blanco-crema (Fig. 90).

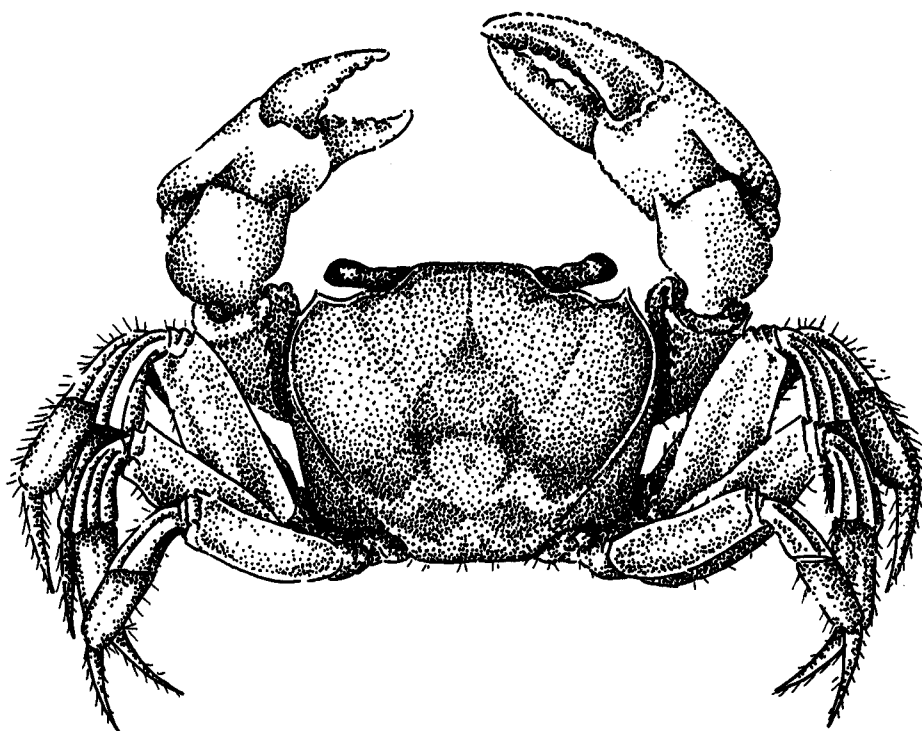


Fig. 90. *Cardisoma crassum*.

Aspectos biológicos

Su alimento consiste en pedazos de hojas frescas o secas de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Cynodon*, *Cyperus*, *Coneza* sp. y *Acrostichum aureum*; también

consumen algas azul-verdes, hongos, fragmentos de coco, conchas y carroña. Para ubicar su comida utilizan receptores de luz y de ruidos.

El macho es bastante más grande que la hembra, éste puede llegar a medir 105 mm. de longitud y 132,3 mm. de ancho, mientras que la hembra llega a medir 61 mm. de longitud y 75,2 mm. de ancho.

Aspectos biológicos

Generalmente construyen sus madrigueras en zonas cercanas a fuentes de agua con suelo suave y húmedo, como en los bordes del manglar, donde utilizan el espacio arbóreo en forma periódica para alimentación o para actividades de cortejo y cópula. También están en zonas de tierra firme donde crecen Gramíneas, Cyperaceas, Compuestas, Leguminosas, Solanaceas, Polypodiaceas y Apocinaceas; a lo largo de calles y márgenes de ríos. Son cangrejos de actividad diurna.

Las madrigueras son profundas, con varias entradas y las limpian continuamente. Son parasitados por mosquitos del género *Deinocerites sp.*, los cuales viven y se reproducen dentro de sus madrigueras. Son cangrejos comestibles, aceptables por su gran tamaño y por el sabor agradable de su carne.

Distribución

Desde La Paz, Baja California hasta Tumbes, Perú y las Islas Galápagos.

Gecarcinus quadratus (Saussure, 1853)

Nombre común

Cangrejo de Tierra Rojo.

Descripción

Algunos autores consideran a esta especie como intermedia entre *G. ruricola* y *G. lateralis*. Turkey (1973; citado por Burggreu, et al, 1988) la considera como un sinónimo de *G. lateralis*.

Los quelípedos son desiguales en los dos sexos. El dácilo de las patas posee 4 filas de espinas, aunque algunas veces tiene 5 ó 6. El abdomen del macho es más angosto que en *G. lateralis*, excepto el séptimo segmento. El caparazón es de color rojo cafésuzco con dos manchas blancas en la región cardíaca, la región intestinal es de color rojo-naranja. Los quelípedos, púrpura rojizo claro, merus de los maxilípedos amarillo claro y parte inferior blanco crema (Fig. 91).

Aspectos biológicos

El caparazón del macho puede tener una longitud de 43,5 mm. y un ancho de 56,0 mm., la hembra 41,5 mm. de longitud y 52,0 mm. de ancho.

Aspectos ecológicos

Habitan en bosques de manglar, donde construyen sus madrigueras. Es común encontrarlos bajo troncos de árboles y entre las raíces de mangle. Durante la estación lluviosa (junio-octubre) es muy abundante.

Distribución

Desde Veracruz, México a Turbo, Colombia (en el Caribe); Jamaica; Barbados; en el Pacífico desde Acapulco, México hasta La Libertad, Ecuador.

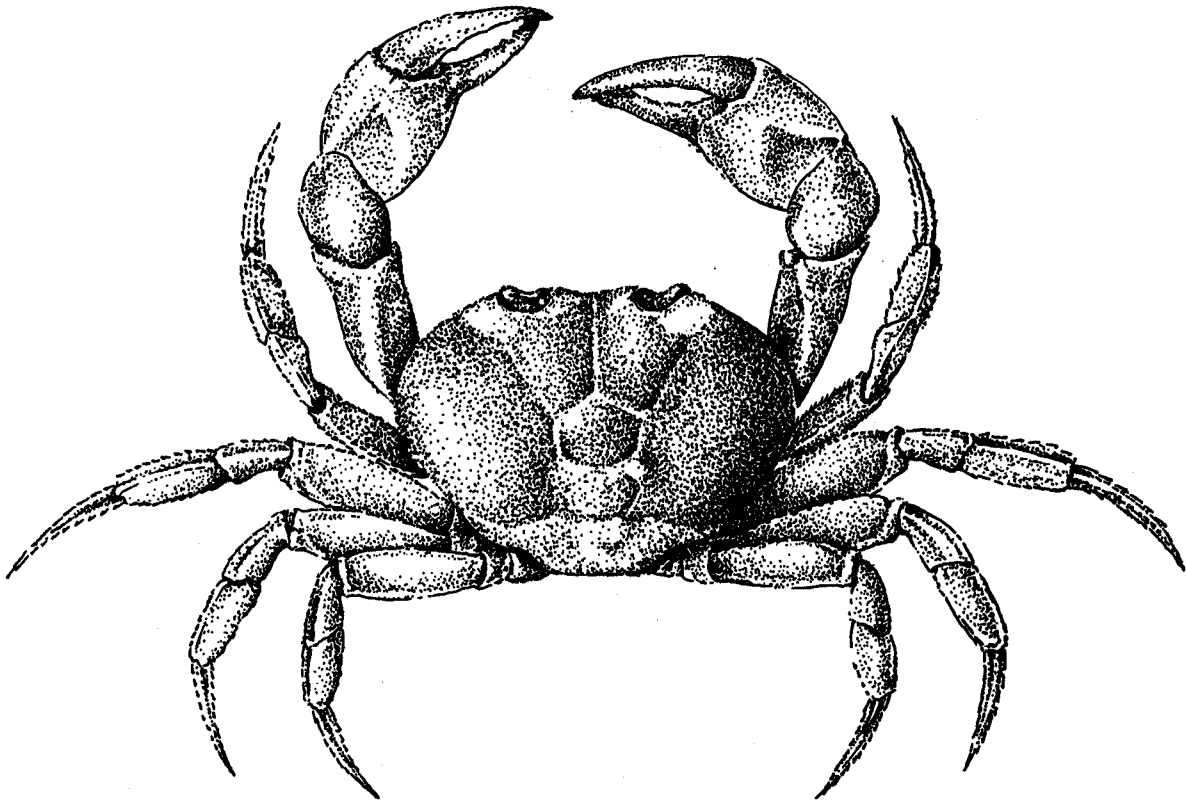


Fig. 91. *Gecarcinus quadratus*.

GRAPSIDAE

Es una familia grande y diversa, casi todas las especies presentan algún tipo de adaptación a la vida terrestre. La familia se distingue por poseer un caparazón con forma cuadrada o subcuadrada con los márgenes laterales rectos o ligeramente curvos; frente muy ancha lo que le hace aparecer los ojos muy separados. Su coloración es variable, es posible observar combinaciones de amarillo, rojo, café y verde.

En su mayoría son cangrejos fitófilos, es decir: cangrejos que habitan frecuentemente dentro de la masa arbórea; otros son bastante anfibios, se encuentran en la zona intermareal y en zonas cubiertas de rocas, en el piso supralitoral (Rathbun, 1917). La mayoría de las especies pertenecen a la subfamilia Sesarminae.

Un grupo de esta subfamilia se compone del género *Sesarma*, el cual junto con otros géneros relacionados son cangrejos casi totalmente restringidos a manglares, donde cuentan con un buen suministro de agua. También, se localizan entre las rocas, hierba, madera a la deriva y, raramente, en tierra firme. Son cangrejos de actividad diurna, sus principales enemigos son los mapaches y algunos peces.

Subfamilia GRAPSINAE

Goniopsis pulchra (Lockington, 1877)

Nombre común
Marineras.

Descripción

Caparazón subcuadrilateral convexo y estriado, suave en la parte media. Quelípedos cortos con espinas en el margen interior. Parte superior de la quela altamente denticulada. Patas ambulatorias con cerdas negras. Coloración oscura, púrpura o café moteado con color limón en el caparazón. Quelípedos y patas rojizas, las hembras sin rojo en las patas. Todos los segmentos con pelos negros y un punto blanco en la base de cada pelo. Parte inferior del cuerpo crema, excepto los maxilípedos externos que son blancos. Huevos púrpura opaco. En los jóvenes la coloración es diferente (Fig. 92).

Aspectos biológicos

Se alimenta principalmente de hojas de *Rhizophora mangle* y detritus, también gramíneas y compuestas. Se le ha observado persiguiendo y comiendo *Aratus pisonii*. Hembras grávidas de diciembre a febrero. Longitud y ancho del caparazón del macho puede tener 33 mm. y 40 mm., respectivamente.

Aspectos ecológicos

Es muy numeroso en todo el manglar, en sustrato fangoso y estuarios, sobre raíces de *R. mangle* y neumatóforos de *A. germinans*. En árboles, están más restringidos a la parte inferior. Algunos viven bajo troncos viejos de mangle. No son considerados cangrejos excavadores verdaderos, algunas veces construyen sus madrigueras con dos o más entradas, pero generalmente utilizan pequeñas depresiones y las madrigueras construidas por otros cangrejos como las de *Uca princeps princeps*, *Ucides occidentalis* y *Cardisoma crassum*. Cuando son perseguidos se meten en cualquier hoyo, no poseen sentido de propiedad.

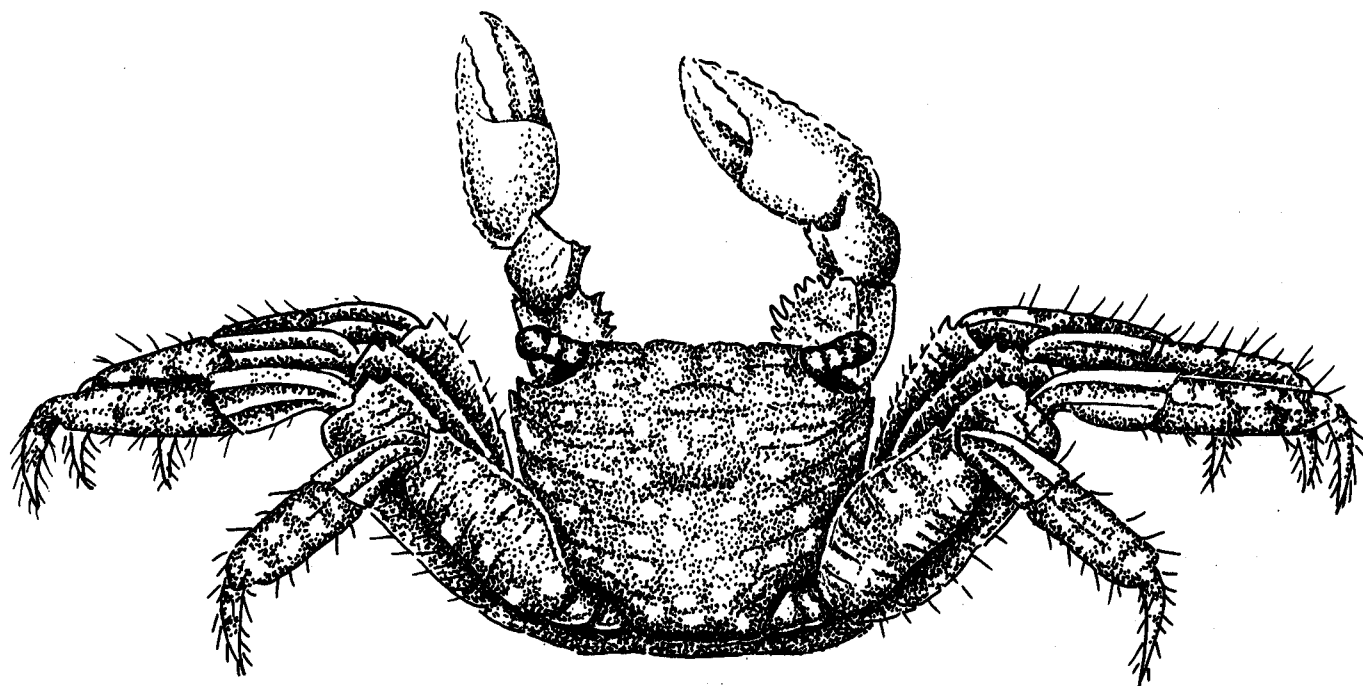


Fig. 92. *Goniopsis pulchra*.

Distribución

Se distribuye desde Bahía Magdalena, Baja California hasta Perú.

***Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850)**

Descripción

Según Aquino (1982), esta es una especie pequeña, con el caparazón trapezoidal, más ancho que largo, estriado en forma transversal y oblicua; lados fuertemente convergentes; borde interorbital más de la mitad del ancho del caparazón; caparazón con el lado de la frente sinuoso y granuloso. Quelípedos iguales, fornidos y estriados; superficie superior del dedo móvil de la quela, liso, sin tubérculos espiniformes aunque bajo magnificación se puede observar granulación. Patas espinosas en el extremo superior y abajo de los márgenes del merus, dactilos con largas espinas. Posee un diente sin filo en la articulación de la muñeca (Fig. 93). Coloración muy variada, comúnmente es un cangrejo color verde oscuro o negro con rayas verdes brillantes, con una barra longitudinal verde brillante en la región intestinal y una línea transversa de ese color en las articulaciones distal y proximal del carpus. Quela y tres cuartos más abajo de la mano, color crema; lados superior e inferior de las patas ambulatorias con la misma coloración del caparazón, pero bandado con crema.

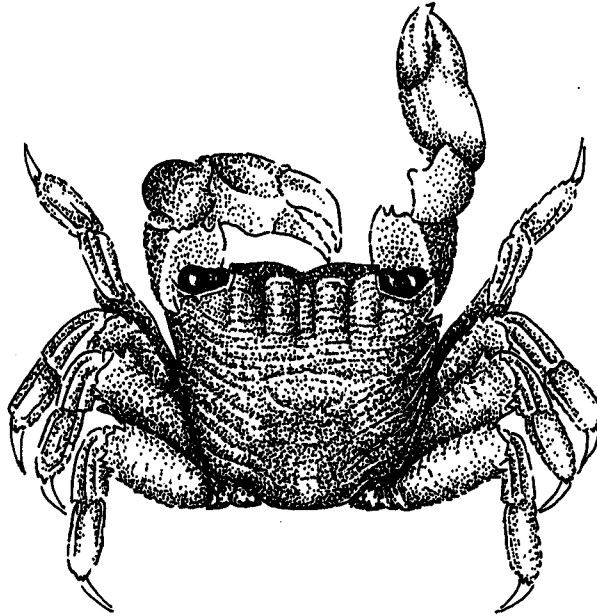


Fig. 93. *Pachygrapsus transversus*.

Aspectos biológicos

Es considerado semi-terrestre, puede respirar fuera del agua durante períodos largos. Son muy activos y se alimentan de noche y de día, comen algas, larvas de zancudo y poliquetos, además de otros vegetales. Los huevos son abundantes en todos los sitios de noviembre a marzo. Los machos más grandes miden 13,5 mm. de longitud, la hembra ovígera más grande (11,5 mm.) y la hembra ovígera más pequeña (6,5 mm).

Aspectos ecológicos

Es la especie más abundante de los cangrejos de costa, encontrados en áreas intermareales, playas de golfos, ensenadas y bahías. Habita en aguas moderadamente salobres, en sustrato lodoso, arenoso o rocoso, en pozas intermareales y entre las raíces de manglar o troncos con piedras entre ellos. Los cangrejos más verdes están entre hierba verde y los más oscuros en rocas oscuras. No poseen límite territorial. Dentro de sus enemigos están los peces carnívoros (v.gr. el góbido, *Bathygobius soporator*).

Distribución

Cosmopolita en los trópicos.

***Geograpsus lividus* (Milne Edwards, 1837)**

Descripción

Caparazón un poco convexo, bordes laterales bien definidos; los cuatro tubérculos en el borde superior de la frente algo prominentes. Dedos agudos; quelípedos en los dos sexos poco desiguales. La coloración del caparazón varía desde verde amarilluzco brillante, esmeralda pálido, hasta negro con reticulaciones contrastando. Quelípedos algunas veces con naranja o naranja rojizo, moteado con negro. Patas desde verde azuladas hasta púrpuras; pelos amarillos. Los jóvenes, de 7 mm. de longitud son de color verde claro con reticulaciones negras muy angostas y quelípedos color café. Los huevos son de color púrpura.

Aspectos biológicos

Se encontraron en análisis de contenido estomacal restos de erizo de mar, insectos, anfípodos y pedacitos de grava. Se han encontrado huevos desde noviembre hasta abril. El caparazón del macho puede alcanzar una longitud de 24,8 mm. y un ancho de 30,2 mm.

Aspectos ecológicos

Son encontrados arriba del nivel bajo de marea, nunca están a más de 4 o 5 m. de la superficie. Habitan bajo rocas sueltas o costas rocosas, también en sustratos arenosos y bajo hojarasca. Rara vez se encuentran en sustratos similares cerca de manglares. Son activos durante la noche, horas durante las cuales se les puede observar forrajeando a lo largo de la línea de agua.

Distribución

Costa oeste de Africa, desde Senegal hasta el norte de Angola; isla Cabo Verde; de Florida a Brasil; Bermuda; Las Antillas; y en la costa oeste de América desde Baja California hasta Chile; Islas Galápagos.

Subfamilia SESARMINAE

***Sesarma rhizophorae* (Rathbun, 1906)**

Nombres comunes

Cangrejo de Manglar y Cangrejo Anfibio.

Descripción

Parte lateral del caparazón con un agudo dentado. En la parte media, con un par de lóbulos supra-frontales más anchos que el par externo. Patas delgadas (Fig. 94). Su coloración puede ser café o negro opaco con un color más claro en las quelas.

Aspectos biológicos

Se alimenta de algas microscópicas y de pequeños animales. El macho puede medir hasta 10,9 mm. de longitud con 13,7 mm. de ancho; hembra ovígera 8,4 mm. de longitud. Se encuentra en la orilla de manglares, especialmente entre las raíces de *Rhizophora mangle*.

Distribución

Desde el Estero el Verde, Sinaloa, México hasta Panamá.

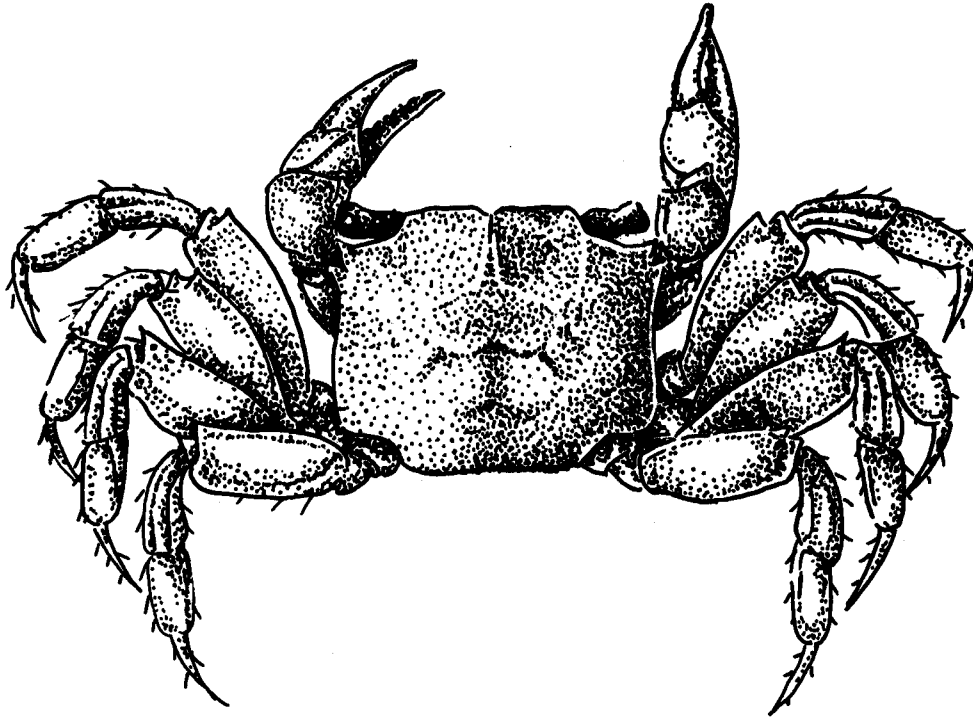


Fig. 94. *Sesarma rhizophorae*.

***Sesarma sulcatum* (Smith, 1870)**

Descripción

Caparazón grande, fuertemente estriado y con pelos. Frente ancha con dentado agudo a los lados. En los dedos móviles presenta once espínulas prominentes despuntadas. La hembra, que mide 4,8 mm., no posee dientes a los lados ni espinas en el dácilo y posee patas ligeramente más delgadas que en adultos. Machos de 5,1 mm. si tienen los lados dentados; la hembra ovígera de 14 mm. presenta 9 espínulas en el dácilo lo mismo que el macho de 17 mm., pero el macho de 20 mm. tiene, en lugar de 9, 10 espinulas en el dácilo.

Machos con caparazón y patas gris-cafesuzco oscuro, quelípedos, merus, carpus y mitad de la parte superior de la mano y parte superior basal de los dedos móviles café chocolate; parte más baja de manus y resto de la quela amarillo crema brillante; sternum y abdomen de color café brillante (Fig. 95).

Hembra con línea amarilla a través de la frente, el resto del caparazón café-amarillo moteado con negro, excepto los quelípedos, los cuales tienen el merus y carpus con estrías y tubérculos marrón. Mano y quela de color crema excepto por algunas estrías marrón en el margen superior. Todas las partes inferiores crema con gris. Huevos color café chocolate.

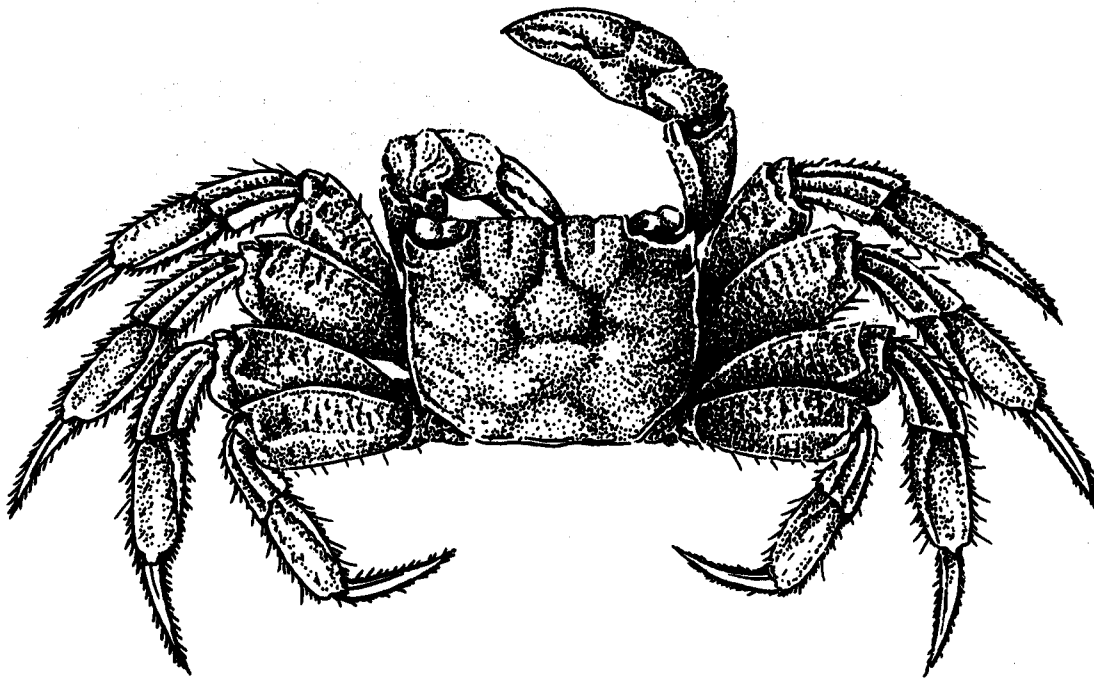


Fig. 95. *Sesarma sulcatum*

Aspectos biológicos

Es un cangrejo omnívoro, se alimenta de materiales de plantas frescas o en descomposición. El caparazón en el macho puede medir 33,3 mm. de longitud y 41,2 mm. de ancho.

Aspectos ecológicos

Habitan en lodo con grava o cascajo a lo largo de la costa de lagunas, en bancos de ríos y arroyos, en pantanos mareales, áreas lodosas y manglares. Se observan viviendo solos

y algunas veces en grupos; son de actividad diurna, se suben a las plantas de manglar y los neumatóforos, algunas veces están bajo la hojarasca. Construyen madrigueras generalmente bajo la sombra de árboles de *Avicennia*, que tienen en promedio 4,0 cm. de diámetro en su abertura. Son depredados por el ibis blanco *Eudocimus albus*.

Distribución

Se distribuyen desde La Paz, Baja California, México, hasta Panamá.

***Sesarma occidentalis* (Smith, 1870)**

Descripción

Según Aquino (1982), los lados del caparazón son rectos o ligeramente arqueados. Frente ancha, con los ojos muy separados e insertos en las esquinas del caparazón. Patas largas, quelípedos cortos y relativamente débiles. Color general café oscuro.

Aspectos biológicos

Se alimenta de hojas de *Rhizophora*, también come carroña. El macho puede tener 15,8 mm. de longitud y 17,6 mm. de ancho en el caparazón. En general no miden más de 20 mm.

Aspectos ecológicos

Construyen sus madrigueras en lugares protegidos (bajo escombros), en los bordes de tierra firme, a orillas del manglar donde crecen gramíneas y palmáceas. Este cangrejo se alimenta de plántulas de *Avicennia* provocando efectos en su regeneración. Se desplazan en el suelo aunque durante la marea alta y época de lluvias suben a los árboles.

Distribución

Es una especie rara y poco conocida (Aquino, 1982). Se ha encontrado en Acajutla, Salvador; Panamá y Tumaco, Colombia.

***Sesarma biolleyi* (Rathbun, 1906)**

Descripción

Frente estrecha, siendo la mitad del ancho del caparazón. Merus de la tercera pata tres veces más largo que su ancho. Su coloración, como la de las otras especies del género *Sesarma*, es café o negro opaco con las quelas un poco más claras, lo cual lo hace poco visibles.

Aspectos biológicos

El caparazón en el macho puede alcanzar 19,1 mm. y 20,2 mm. de largo y ancho, respectivamente. Es omnívoro, se alimentan preferentemente de vegetales.

Aspectos ecológicos

Vive entre manglares. Durante la marea baja, sale en busca de alimento. En la pleamar migra a las partes superiores donde el agua no llega e incluso sube a los árboles de mangle.

Distribución

Costa pacífica de Costa Rica.

***Sesarma angustum* (Smith, 1870)**

Descripción

Caparazón más largo que ancho; quelípedos pequeños. Merus unido a las patas y disminuyendo ligeramente de la parte media a la parte distal (Fig. 96). Coloración oscura, café o negro opaco con las quelas más claras.

Aspectos biológicos

Es omnívoro, son capaces de percibir la caída de las hojas, las cuales recogen y llevan a la madriguera. La longitud del caparazón en los machos puede tener 14,4 mm. con un ancho 14,0 mm.

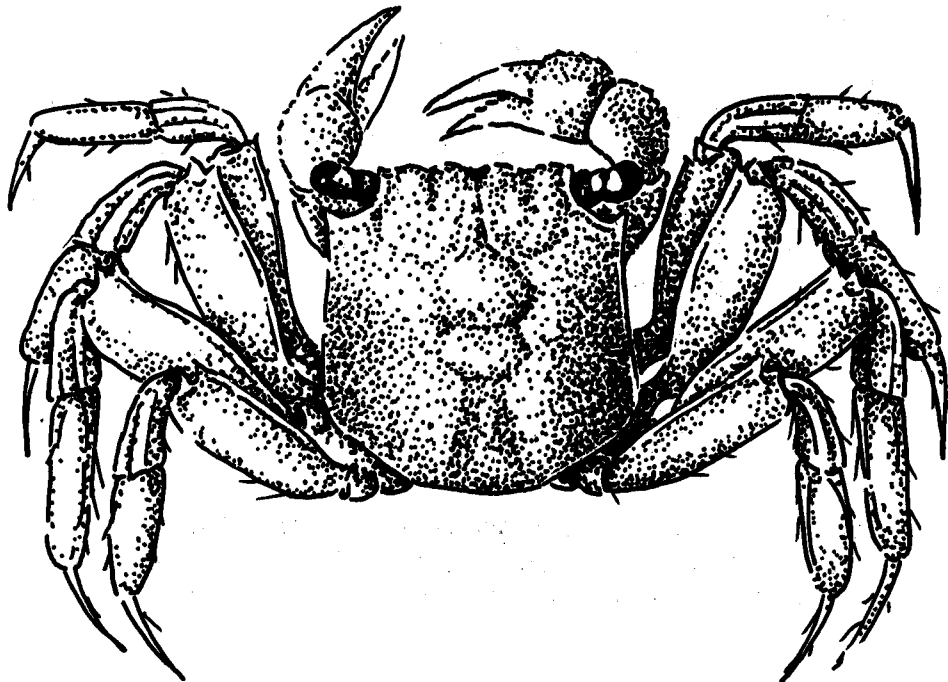


Fig. 96. *Sesarma angustum*.

Aspectos ecológicos

Vive entre manglares. Se alimenta durante la marea baja, en marea alta busca sitios de refugio lejos del agua.

Distribución

Desde Costa Rica hasta Bahía Panamá.

***Aratus pisonii* (Milne Edwards, 1837)**

Nombres comunes

Cangrejo de Manglar, Cangrejo de Arbol y Chichimeca.

Descripción

Caparazón trapezoidal con la frente ancha y parte de atrás muy angosta; presenta surcos regionales profundos y los lados estriados. Tubérculos en la mano y granulaciones en las regiones frontal y gástrica (Aquino, 1982). Frente vertical muy ancha que presenta cuatro lóbulos en la parte inferior cercanos a la cavidad bucal. Porción gástrica del caparazón y quelípedos, rojo nopal; partes circundantes del caparazón, incluyendo frente y margen antero-lateral, blanco con café oscuro. Pelos negros con extremos color paja. Ojos gris oliva. Tallo del ojo rojo nopal con puntos negros. Patas ambulatorias gris oscuro con negro y en su parte interna color gris perla, merus, café naranja; esternón y abdomen blanco (Fig. 97).

Aspectos biológicos

Cangrejo omnívoro, se alimenta principalmente de hojas de manglar; un solo cangrejo adulto consume 35,3 cm² de área de hojas por mes; corteza y pulpa de madera. También comen algas, las cuales raspan de las raíces de mangle, propágulos de *Rhizophora*, además es depredador de la mayoría de artrópodos arbóreos de manglar e insectos (Díaz y Conde, 1988).

Su reproducción y migraciones al mar están sincronizadas con el ciclo lunar. En Jamaica, el promedio de huevos expulsados por hembras bajo una densidad de 2,8 ind./m², fue de 207 huevos por día/m².

Longitud del caparazón en machos puede tener 21,2 mm. aproximadamente. El carbón obtenido del manglar contribuye de un 16% a un 42% en la formación de sus quelas. Se han reportado proporciones de sexos (hembra : macho), de 1,3:1, 1,7:1 y 1,6:1.

Aspectos ecológicos

Cangrejo arbóreo, sensible a la desecación, restringido generalmente a la parte superior de los árboles, críptico y muy activo. Se encuentra en densidades de 0 a 4 adultos/m². La

mayor mortalidad es en su estado larval (sobrevivencia de 0,041%), después de los 18 mm. en el ancho del caparazón su sobrevivencia es del 17% (Conde y Díaz, 1989). Dentro de sus enemigos están, el cangrejo *Goniopsis pulchra*, ibis blanco (*Eudocimus albus*), el pargo (*Lutjanus spp.*), el mapache (*Procyon lotor*), monos y en ocasiones se da el canibalismo. (Beever, et al, 1979).

Su rol dentro del manglar es muy importante, por su herbivoría, depredación y aporte de biomasa y energía en forma de descendencia (el promedio de huevos por hembra es de aproximadamente 16.000 (Díaz y Conde, 1989). Es ampliamente utilizado como carnada por los pescadores.

Su dinámica poblacional temporal se relaciona con variaciones en la salinidad y a la llegada de la estación lluviosa.

Distribución

En el Atlántico, desde Florida hasta Brasil; Las Bahamas y Las Antillas, en el Pacífico, desde México hasta Perú.

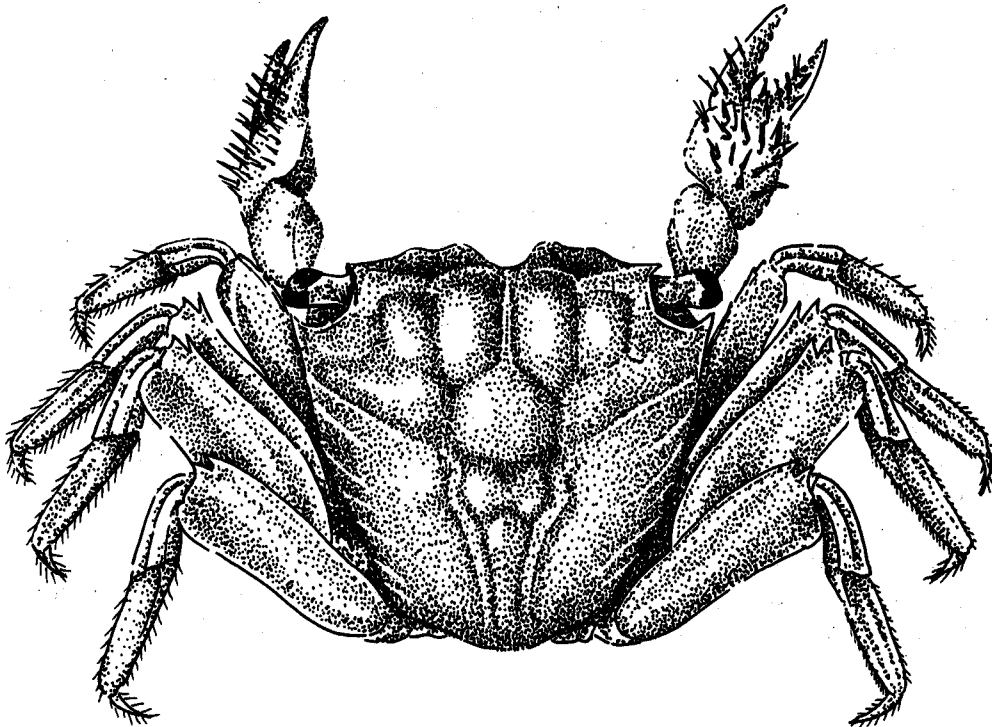


Fig. 97. *Aratus pisonii*

OCYPODIDAE

Es una familia de amplia distribución tropical y subtropical, encontrados en una gran variedad de hábitats estuarinos e intermareales. Está compuesta de una gran diversidad de especies, principalmente de tamaño mediano y pequeño. Poseen adaptaciones para un medio con limitada disponibilidad de agua, por lo cual utilizan el aire como su principal medio respiratorio; dentro de sus adaptaciones están el endurecimiento y reducción del área de superficie de las agallas y la vascularización de la pared de la cámara branquial, la cual es usada como pulmón y para bombeo de aire a través del agua, en la cámara branquial para oxigenación.

Una característica notable del género *Uca*, el más diverso en los manglares, es el dimorfismo presente en las quelas de los machos (Fig. 98), la quela más grande es utilizada para combate y actividades de despliegue y generalmente presenta una coloración llamativa; en el caso de la hembra las dos quelas presentan el mismo tamaño. Su máxima actividad reproductiva se da durante la estación lluviosa. Este género comprende el grueso de las especies de la familia presentes en los manglares. Una revisión taxonómica del grupo es urgentemente requerida. Sin embargo, se describen aquí las especies reportadas para la región siguiendo a Crane (1947, 1975).

Ucides occidentalis (Ortmann, 1897)

Nombres comunes

Cangrejo de Tierra Rojo, Cangrejo Patas Moradas, Punches y Cangrejo Fantasma.

Descripción

Esta especie pertenece a la familia Ocypodidae aunque algunos autores la sitúan en la familia Gecarcinidae. Según Aquino (1982), esta especie es de gran tamaño y con dimorfismo sexual. Caparazón denso y muy convexo, en machos transversalmente oval en hembras muy ancho y con una línea marginal definida. Frente ancha, ojos moderadamente largos con órbitas casi rellenas. Quelípedos del macho muy largos, casi iguales, muy espinosos en los márgenes y superficie interna. Márgenes de las patas ambulatorias con pelos parecidos a espinas. Caparazón gris rojizo con naranja-rojo en los márgenes laterales. Las últimas tres patas ambulatorias y quelípedos generalmente color rojo oscuro. Dáctilo de quelípedos blanco rojizo; dactilos de las patas ambulatorias rojo oscuro; merus del maxilípedo amarillo brillante. Parte inferior del cuerpo, blanco cafésuzco o blanco sucio (Fig. 99).

Aspectos biológicos

El macho puede medir 46,9 mm. de longitud y 65,9 mm. de ancho y la hembra 51,5 mm. de longitud y 63,4 mm. de ancho. Sin embargo, no existen diferencias significativas en el tamaño. En proporción de sexos, existen más machos que hembras. Su alimento principal consiste de hojas frescas de *Rhizophora* sp.

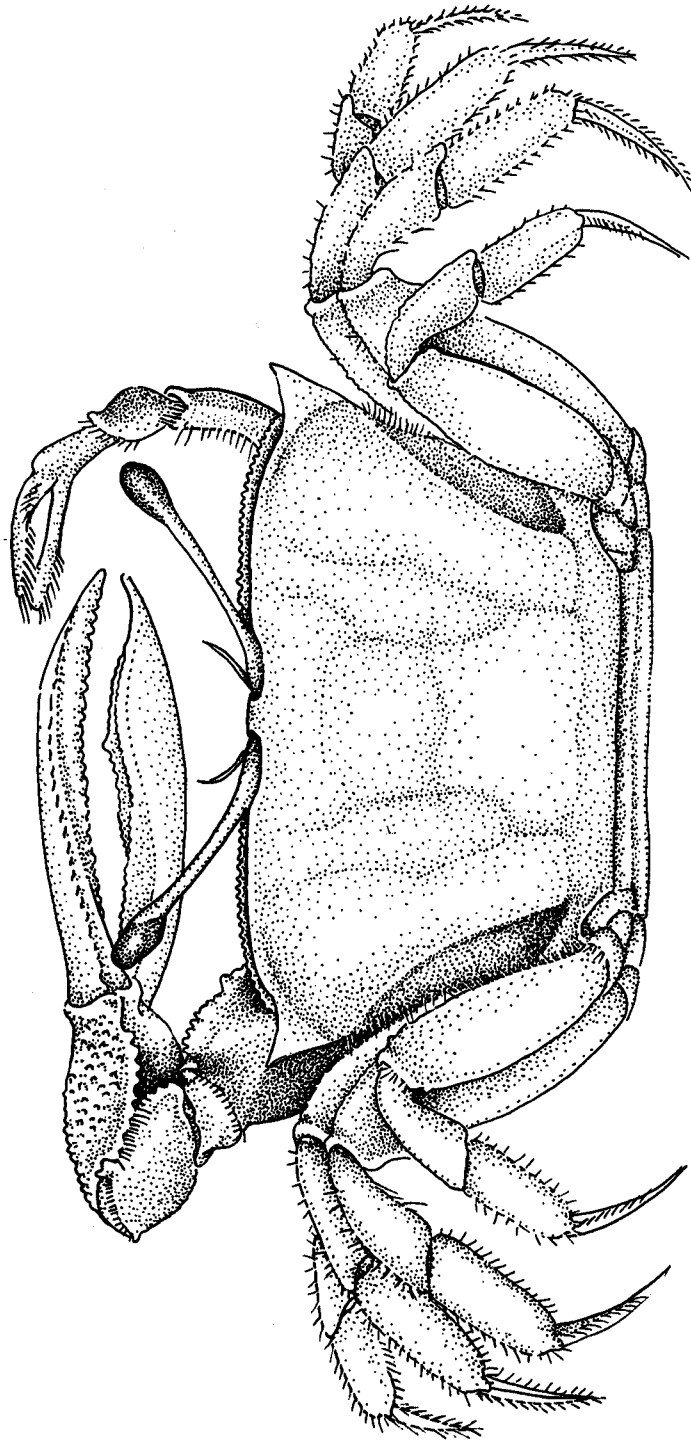


Fig. 98. *Uca* sp.

Aspectos ecológicos

Habita en bocas de ríos y adyacente a otras corrientes de agua, campos abiertos y a lo largo de calles y cercas donde hay agua estancada, pero principalmente se les encuentra dentro de manglares, en zonas que son inundadas durante la pleamar y secas en la bajamar.

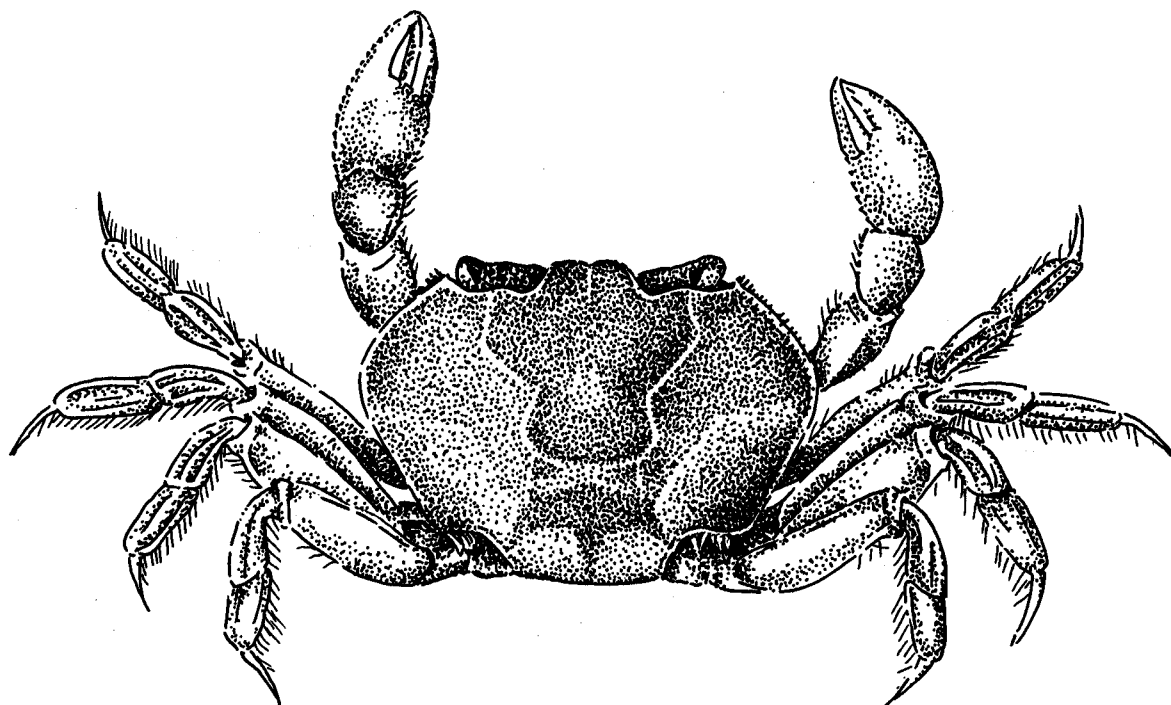


Fig. 99. *Ucides occidentalis*

Construyen sus madrigueras (de 1,3 m. de profundidad aproximadamente), en sitios de lodo suave, las hacen más grandes según la reserva de agua dentro de la madriguera. Son parasitados por insectos hematófagos del género *Deinocerites* sp., los cuales viven y se crían dentro de sus madrigueras.

En América Central es utilizado por familias de la zona costera como una fuente de alimento.

Distribución

Desde la Isla Espíritu Santo, Baja California hasta Las Vacas, Perú.

Uca thayeri umbratila (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Margen frente - orbital notablemente recto aun en los jóvenes, en comparación con *U. thayeri thayeri* cuyo margen es ligeramente oblicuo hasta en grandes especímenes. Adultos de ambos sexos prácticamente carentes de pelos en la superficie dorsal, en *U. hayeri thayeri* casi siempre persisten en adultos y especialmente hembras. Quelípedo mayor: carpo con tubérculos en la parte dorsal y siempre con un diente grande en la superficie interna, en la otra subespecie el diente está o no presente y los tubérculos son más pequeños. Mano con tubérculos externos y los encontrados en el centro de la palma son relativamente grandes. Dedos más cortos y anchos que en *U. thayeri thayeri* y con la abertura más angosta, siendo menos ancha que la parte adyacente del dactilo. Pelusilla sobre las ambulatorias profusa, es persistente especialmente en las hembras y juveniles.

El gonoporo en la hembra es mas grande, con la porción postero-externa del margen ligeramente separada, pero no lo suficiente como para parecer un tubérculo diferente.

Durante el despliegue el color blanco del caparazón está ausente, más bien es de color café a naranja cafeszco, algunas veces con tenues reticulaciones. Todos los apéndices de café a naranja, mano mayor siempre más brillante, siendo de color rojizo a naranja, con el color que se extiende a menudo al extremo de la quela.

Aspectos biológicos

Se alimenta de organismos intersticiales que encuentran en el lodo. El macho puede alcanzar una longitud de 19,0 mm. y la hembra 19,5 mm. En época de crianza las hembras construyen sus madrigueras, las cuales son grandes y simétricas. Con respecto a los movimientos de despliegue, hábitos generales y hábitat, es difícil notar diferencia entre esta subespecie y *U. thayeri thayeri*.

Aspectos ecológicos

Se encuentran en bancos de lodo a orillas del manglar, frente al estuario, a menudo en sitios sombreados. Se alimenta durante la marea baja, cuando la marea sube regresa a su madriguera o a las raíces para protegerse de depredadores que entran durante este ciclo mareal.

Distribución

Según Crane (1975) desde El Salvador hasta Panamá. Sin embargo, otros autores (Wicksten; en Aquino, 1982) lo reportan solo en la costa Caribe de Centroamérica.

Uca princeps princeps (Smith, 1870)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón subcuadrilateral; margen dorso-lateral y antero-lateral distintamente granulado, en los dos sexos continúa casi hasta el lado posterior del caparazón. Margen anterior del caparazón, entre los tallos de los ojos, estrecho y con forma de espátula (1/10 del ancho máximo del caparazón). Quelípedo mayor: merus con una cresta tuberculada moderadamente alta, siendo mas alta en *U. princeps monilifera*; el carpus con la superficie postero- dorsal tuberculada. Parte externa de la mano con tubérculos numerosos y similares en tamaño, que se extienden hasta la abertura y en la parte proximal del dácilo, pero ausentes (excepto en jóvenes donde hay unos pequeños) de la parte externa del pollex. Dácilo y pollex no son notablemente profundos; el lado prensil del pollex con algunos dientes despuntados y alargados en la parte distal, estos dientes son más alargados en *U. princeps monilifera*, los dientes de la parte proximal son mas largos y algunas veces bífidos o irregularmente tuberculados. Quela con pequeños tubérculos extendidos a lo largo de los dedos.

La proyección anterior del gonoporo es más pequeña que en *U. princeps monilifera* y su antulo antero-externo es agudo, en *monilifera* es redondeado. Sin embargo, los gonoporos son tan similares que se considera *monilifera* como una subespecie de *princeps*.

Machos en despliegue poseen un color brillante, caparazón gris púrpura con el margen posterior azulado. Quelípedo mayor con el lado externo proximal del merus naranja y la parte distal púrpura oscuro. Quela, maxilípedos y áreas suborbitales de color blanco. Quelípedo menor y patas ambulatorias gris púrpura.

Aspectos biológicos

Es posible encontrar diferencias en cuanto a detalles de posturas, movimientos y sincronización durante el despliegue, de una población con respecto a otras poblaciones de la misma especie. Esta especie es una de las más grandes del género. El caparazón en machos puede alcanzar una longitud de 25,5 mm. y un ancho de 42,5 mm., la hembra 24,2 mm. y 38 mm., respectivamente.

Aspectos ecológicos

Poseen gran tolerancia a la humedad y a la exposición solar en suelos de alta salinidad. Se encuentran en franjas de áreas descubiertas a lo largo de bancos de arena; también habita dentro de los manglares construyendo sus madrigueras cerca del agua. Salen durante la marea baja en busca de alimento.

Distribución

Desde Santo Domingo, San Bartolomé, Baja California y Golfo de California hasta Perú.

Uca heteropleura (Smith, 1870)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

El caparazón presenta los lados del surco frontal en divergencia como en *U. stylifera*; frente angosta y espatuliforme; pollex no poroso; crenulaciones suborbitales anchas y truncadas en la porción central, pero angostas y punteadas cerca del ángulo externo y con uno o más tubérculos debajo de la base del ángulo antero-lateral. Dedos del quelípedo mayor moderadamente delgados con setas un poco largas en los márgenes de la quela. Extremo del gonoporo delgado con una gran proyección anterior en la base del tubo sobresaliente. La hembra no presenta pelos en el merus de las últimas patas ambulatorias; las setas en los márgenes de la quela son numerosas, cercanas y moderadamente largas. Gonoporo sin tubérculo y ligeramente curvado.

A diferencia del macho la hembra no presenta tubérculo debajo de la base del ángulo antero-lateral del caparazón; las crenulaciones suborbitales son más pequeñas y angostas cerca del ángulo externo, similar a las del macho. *Uca stylifera* y *U. heteropleura* poseen pocas diferencias morfológicas, la principal es el gonoporo; por lo cual sus variaciones pueden ser expresadas en diferencias de crecimiento, además de que los movimientos de despliegue de *U. heteropleura* son más energéticos que en *U. stylifera*.

Los machos en despliegue a menudo no presentan coloración blanquecina en el caparazón, permaneciendo generalmente oscuros. En el quelípedo mayor, la parte externa de merus, carpus y la mitad superior de la mano color púrpura; la mitad inferior de la mano y parte proximal de carpus naranja brillante; la parte superior interna de carpus y merus naranja con la parte inferior púrpura; la palma naranja y el resto de la quela blanco. Quelípedo menor y ambulatorias de café a gris. Hembras de café oscuro a gris cafesusco.

Aspectos biológicos

El macho puede llegar a alcanzar una longitud del caparazón de 15,8 mm. y un ancho de 25 mm. La hembra una longitud de 9,0 mm. De los miembros del subgénero *Heteropleura*, es la más pequeña y la más vigorosa en los movimientos de despliegue.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en playones de lodo cercanos a la costa y a lo largo de bahías no muy descubiertas. Durante los despliegues, se les puede encontrar en las partes bajas de playas lodo arenosas. De las seis especies del subgénero *Heteropleura* esta especie es la más abundante.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Puerto Pizarro en el norte de Perú.

Uca stylifera (Milne Edwards, 1837)

Nombre común

Zurdo.

Descripción:

Frente angosta con forma de espátula. Es una especie muy relacionada a *U. heteropleura*, se diferencia de esta por: estilo ocular siempre presente, en los adultos generalmente tan largo como el pedúnculo ocular; en el macho las crenulaciones suborbitales cerca del centro son un poco más anchas que las que están cerca del ángulo externo; pollex mayor débilmente poroso. Extremo del gonoporo delgado, sin proyección anterior en el tubo sobresaliente. La hembra de *U. stylifera* se diferencia de la de *U. heteropleura* en que el gonoporo es más fuertemente curvado y las setas, en los márgenes de la quela son más cortas y menos numerosas, las del margen superior del dactilo son más cortas que el ancho del dactilo. Las crenulaciones suborbitales no son como en el macho, son más pequeñas hacia la parte del ángulo externo, más parecidas a las de *U. heteropleura*, pero menos abruptas. En realidad, no existen muchas diferencias entre las hembras de las dos especies. En *U. stylifera* solo los machos, excepto en los jóvenes, tienen estilos bien desarrollados; en los adultos son más largos que cualquier otro miembro del subgénero. Durante el despliegue los machos poseen una coloración completamente blanca en su caparazón incluyendo sus partes lateral y anterior, el blanco no se extiende a los apéndices a excepción de pequeñas áreas. Otra excepción del color blanco en el caparazón es la presencia de una banda color púrpura que bordea su lado posterior. Las cejas y ojos, color amarillo verdusco.

Quelípedo mayor: parte exterior del merus y carpus color amarillo naranja; mano naranja o algunas veces rosada, sus tubérculos, blancos; parte externa e interna del pollex naranja; parte externa del dactilo blanco. Parte interna de merus y carpus, parte superior de la palma y dactilo, de color amarillo claro a naranja claro; parte inferior de la palma naranja. Quelípedo menor, amarillo, excepto por los extremos naranja de la quela. Las patas ambulatorias, de violeta rosado a púrpura brillante, excepto como sigue: primeras tres patas en el lado mayor con el merus anterior a menudo naranja, las primeras dos en el lado menor a menudo blancas. En la hembra el caparazón es opaco, de color gris púrpura a blanco grisáceo, con los quelípedos principalmente blancos y las ambulatorias púrpura oscuro.

Aspectos biológicos

Durante el despliegue los machos presentan la coloración más llamativa de todos los cangrejos violinistas del mundo. Puede alcanzar una longitud de caparazón de 18,7 mm. y un ancho 32,2 mm. La hembra puede tener 14,0 mm. de longitud.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en playones de lodo o playas lodo-arenosas.

Distribución

Desde la costa pacífica de El Salvador hasta el norte de Perú.

Uca maracoani insignis (Milne Edwards, 1852)

Nombre común

Zurdo.

Descripción:

El caparazón es una o una y media veces más ancho que largo. Posee siempre una estría en las regiones branquial y pterigostomial, en *U. maracoani maracoani* puede estar ausente o presente. Los márgenes dorso-laterales del caparazón son débiles o ausentes, en *U. maracoani maracoani* están bien marcados. En el quelípodo mayor los tubérculos de la parte externa de la mano están mas esparcidos que en *U. m. maracoani*, pero son variables y semejan a los de *U. ornata*; la palma posee una arista oblicua la cual, especialmente en grandes especímenes, tiende a la obsolescencia, mucho más que en las especies de *U. m. maracoani* y *U. ornata*. El dácilo posee su margen inferior notablemente cóncavo con la superficie externa algunas veces tan lisa como en *U. ornata* aunque sin las trazas de vermiculaciones que presenta esa especie; otras veces está finamente tuberculado como en *U. m. maracoani*. Las patas ambulatorias son similares a las de *U. m. maracoani* excepto que las rugosidades, en el lado posterior del meros, están casi ausentes, cuando están presentes son encontradas en la parte subdorsal como en *U. ornata*. El gonoporo es como en *U. m. maracoani*, la pestaña anterior ligeramente más encorvada, su torsión comienza más próximamente y su extremo se proyecta poco más allá del poro.

La hembra presenta en el caparazón tubérculos moderadamente largos y separados en el margen dorso-lateral, como en la mayoría de las hembras de *U. ornata*, el margen lateral vertical también con tubérculos pero más pequeños. Posee los lados del caparazón cerca del margen posterior, cubierta por un parche de pelos. El merus de la última pata ambulatoria no presenta pelusa en la parte superior de su margen postero-ventral, pero posee tubérculos largos y espinosos en el margen postero-ventral de todas las ambulatorias.

Machos en despliegue no poseen coloración blanquecina; presentan el caparazón color púrpura grisáceo; márgenes anteriores de cejas a veces naranja. Quelípodo mayor de café a gris, excepto como sigue: parte externa de manus y pollex teñido con naranja, rara vez naranja-rojo brillante; lado externo del dácilo y parte interior de color claro, manchado de púrpura o naranja. Quelípodo menor y patas ambulatorias de color oscuro a naranja opaco.

Aspectos biológicos

Caparazón del macho puede alcanzar 25,2 mm. de longitud y 35,5 mm. de ancho, la hembra 26,6 mm. y 36 mm., respectivamente.

Aspectos ecológicos

Habita en las partes altas de playones formados de sustrato lodo arenoso.

Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú, posiblemente conocida en Chile.

Uca ornata (Smith, 1870)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Se puede diferenciar de las dos subespecies de *U. maracoani* por lo siguiente: en el macho, el caparazón posee casi siempre una fila de tubérculos separados, grandes o vestigiales, en los márgenes dorso-laterales, no solo en la parte posterior como en *U. maracoani*. La estría, en las regiones branquial y pterigostomial del caparazón, no está presente o es muy débil; los márgenes antero-laterales son menos definidos que en *U. maracoani*, usualmente no están claramente separados de los dorso-laterales. Presenta siempre un gran tubérculo cerca del ángulo posterior del caparazón. En *U. ornata* la parte externa de manus tiene menos tubérculos y más esparcidos que en *U. maracoani*, y la pelusa en el pollex es más densa que en este último.

En las ambulatorias los tubérculos presentes en la parte postero-dorsal del merus son mucho más largos que en *U. maracoani*, casi siempre representados en todas las patas de al menos los tres primeros pares. El extremo del gonoporo es delgado, y el tubo no se proyecta más allá de la longitud; las pestañas son angostas. Hembra: el margen lateral vertical del caparazón es vestigial; la parte dorsal del caparazón es muy áspera con tubérculos y gránulos, característica que comparte con *U. m. insignis*, aunque en *U. ornata* es casi siempre más fuerte.

Las crenulaciones suborbitales parcialmente fusionadas cerca del ángulo externo; no presenta pelusa en la parte posterior de los lados del caparazón. El gonoporo tiene el tubérculo más bajo, pero más elongado que en *U. maracoani*.

Durante el despliegue los machos pueden presentar una coloración blanquecina, pero restringida al caparazón. Generalmente el caparazón es de color púrpura o rojo rosa; cejas, algunas veces naranja. Las patas ambulatorias rojo púrpura o color oscuro. Quelípedo mayor con propodus y dactilo café, naranja opaco o rojo púrpura.

Aspectos biológicos

Es probablemente el cangrejo más pesado. El macho puede alcanzar 31,5 mm. de longitud y la hembra 30,0 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en playones de lodo cerca de la costa de bahías y en el interior de bocas de grandes corrientes y ríos, generalmente cercanos a manglares. Los jóvenes pueden algunas veces ser localizados en bancos más alejados del mar.

Distribución

Desde Guatemala hasta el norte de Perú.

Uca vocator ecuadoriensis (Maccagno, 1928)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Frente muy ancha, órbitas casi rectas, márgenes antero-laterales largos y convexos, márgenes dorso-laterales cortos y poco convergentes. *U. v. ecuadoriensis* puede diferenciarse por la presencia de parches difundidos de pelusa, principalmente en todo el caparazón. En el gonoporo difiere de *U. vocator vocator* dado que presenta un tubérculo o espina cerca de la base de la pestaña anterior, más ancha que la pestaña posterior. El borde anterior del gonoporo está presente aunque sea externamente, pero está pobremente desarrollado.

El margen antero-dorsal del merus, en el quelípodo mayor, está marcado por una fila de pequeños y agudos tubérculos o serraciones. En la hembra las crenulaciones suborbitales no son tan fuertes como en el macho. En las especies del Pacífico la pelusa de las ambulatorias en la hembra es esparcida, comparada con la del macho, y casi siempre ausente en la superficie ventral de la manus.

Durante el despliegue el macho no presenta coloración blanquecina. El caparazón es usualmente amarmolado con amarillo y café oscuro, o con gris o negro. La subespecie *U. vocator vocator* en despliegue es de color café claro o grisáceo, pero algunas veces matizado con amarillo o rojizo.

En ambas subespecies el quelípodo mayor es a menudo la única parte no monocromática del cangrejo, usualmente presenta alguna coloración amarillenta o rojiza, especialmente en la mano, mientras que los dedos son blancos. En las hembras, el color del caparazón y las patas ambulatorias es como en el de los machos.

Aspectos biológicos

Se alimentan de detritus principalmente. El macho puede llegar a medir 17 mm. de largo y la hembra 15,5 mm.

Aspectos ecológicos

Habita en zonas que con alguna frecuencia son cubiertas por el agua, cerca de los canales y a orillas del manglar, en áreas parcialmente cubiertas por el sol. También, se encuentran en sustratos arenosos y algunas veces cerca del límite superior del manglar, entre los pastos. Construyen grandes chimeneas, llegando a medir hasta 63 mm. de alto por 50 mm. en la parte más ancha.

Distribución

Se distribuyen desde el sur del Golfo de California hasta el sur de Perú.

Uca brevifrons (Stimpson, 1860)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Frente muy ancha. No posee pelos en la parte dorsal del caparazón y los presentes en las patas ambulatorias son escasos, siendo en los machos muy delgados. La ceja está más fuertemente doblada en la porción proximal, aunque no tanto como en *U. minax*. El margen postero-dorsal del caparazón relativamente débil, así como la estría postero-lateral y el margen lateral vertical. La parte distal del pollex posee una serie de dientes alargados. Las patas ambulatorias poseen el mero más delgado que en *U. burgersi* y las especies relacionadas; los pelos están mucho más esparcidos, aunque en algunas áreas es como en esa especie, compartiendo además, con *U. burgersi*, la ausencia de pelos en la parte baja de la manus. Gonoporo sin diente o espina en la base de la pestaña anterior, la cual es muy ancha en el lado exterior.

La característica más útil para separar machos de *U. brevifrons* de otros *Minuca* del Pacífico es la ausencia de un borde con cuentas que dobla hacia abajo subdorsalmente en la palma mayor. En la hembra, el caparazón presenta dorsalmente un grupo de tubérculos elongados bordeando el margen antero-lateral; el merus de la cuarta pata ambulatoria es muy delgado con su margen dorsal recto. Gonoporo generalmente con un tubérculo pequeño en el extremo anterior.

Presentan variaciones en coloración. En el macho el caparazón puede ser café oscuro o café rojizo con fino jaspeado de negro. Quelípodo mayor, de café a rosado naranja; uno o ambos dedos también naranja, pero con los extremos blancos. Parte superior de las ambulatorias como el caparazón. En las hembras el caparazón y parte superior de los apéndices, rojo coral (rojo naranja) brillante, a excepción de los extremos de los dedos que son blancos, como en el macho.

Aspectos biológicos

Esta especie presenta gran fragilidad en su caparazón y apéndices, lo que puede ser debido a bajo contenido de minerales en el agua, puesto que prefieren estar en zonas de agua dulce. El caparazón en el macho puede alcanzar 20,0 mm. de longitud y 28,6 mm. de ancho, en la hembra 19,0 mm. de longitud.

Aspectos ecológicos

Habita en bancos de lodo o arcilla cercanos a corrientes de agua dulce o salobre. Se les ha encontrado en bosque húmedo tropical a 1,5 m. arriba del suelo y alejados de alguna fuente de agua.

Distribución

Desde la Bahía Todos Los Santos, en Baja California hasta Darién, Panamá.

Uca galapagensis herradurensis (Bott, 1954)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

La frente es menos de una tercera parte del ancho del caparazón. Pedúnculos oculares largos, alcanzan las esquinas antero laterales del caparazón. Ancho entre los pedúnculos oculares igual a 10 mm. (Aquino, 1982). Longitud del dactilopodito un poco menos de la longitud de la palma de la mano. Por su gran variabilidad durante el crecimiento, es difícil de identificar de otras especies. Muy similar a *U. rapax* y *U. pugnax* (ambas del Atlántico), pero diferenciable en lo siguiente: de *U. rapax*, por tener el centro de la palma tuberculada en diferentes grados pero nunca liso, tiene una estría o ranura postorbital en el caparazón moderadamente desarrollada y el margen superior del merus en la segunda ambulatoria, no es muy convexo; de *U. pugnax*, porque presenta la arista oblicua en la palma con un alto ápice, la ranura postorbital en el caparazón es moderadamente fuerte y el margen superior de la segunda ambulatoria no está casi recto en la parte media. La hembra difiere de las dos especies en que no tiene tubérculo al lado del gonoporo.

U. g. herradurensis se puede diferenciar de *U. g. galapagensis* por lo siguiente: Orbitas ligeramente oblicuas, los lados del caparazón y márgenes dorso-laterales son más convergentes; caparazón menos arqueado; las regiones están más claramente definidas; la región antero-lateral usualmente con unos pocos tubérculos pequeños; presenta una depresión en forma de *H. pelusa* siempre es encontrada en al menos parte de la estría; la ceja es ligeramente angosta. Quelípodo mayor: el ápice de la arista oblicua nunca es tan alta como en los grandes especímenes de *U. g. galapagensis*, la parte más alta casi siempre ligeramente distal del ápice. Ambulatorias: pelos siempre presentes en las partes dorsales del carpus y manus de las tres primeras patas, en ambos sexos. Gonoporo: pestaña anterior y margen distal, excepto lado interno siempre producido más allá del poro, siendo algunas veces llamativo; en algunos individuos la prolongación es menor, pero nunca tan pequeña como la descrita para *U. g. galapagensis*; la pestaña posterior usualmente más angosta que la anterior, de la cual nunca se proyecta más allá. Durante el despliegue la coloración blanquecina no ha sido observada; los individuos más claros presentaron un color pardo pálido, siendo más opaco en el caso de las hembras. No presentaron fases de color naranja.

Aspectos biológicos

Ancho del caparazón 20 mm. En el macho la longitud puede llegar a tener 16 mm. y en la hembra 10 mm. Habita en playones de lodo o lodo-arenosos en la parte de atrás de los manglares, los cuales son cubiertos ocasionalmente por la marea. También se encuentran en los playones lodosos al frente de los manglares, cerca de las corrientes de agua.

Distribución

Se distribuye desde Los Blancos, El Salvador hasta Puerto Grande al norte de Perú, Islas Galápagos. Es posible que anteriormente también ocurriera en Chile.

Uca zaca (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Es uno de los cangrejos más pequeños del género. Frente ancha, contenida aproximadamente cuatro veces en el ancho del caparazón entre los ángulos antero-lateral. Orbitas no extremadamente oblicuas con los márgenes antero-laterales cortos pero definidos. Presenta depresión en forma de H.

Parte externa del pollex mayor con una angosta y triangular depresión supraventral en su base; palma sin una arista oblicua tuberculada, está representada solo por unos pocos y diminutos tubérculos cercanos a la cavidad carpal; el centro de la palma liso, con pocos gránulos subdorsalmente; la arista proximal en la base del dácilo no diverge de la distal.

Gonoporo con la pestaña anterior proyectándose muy poco o no del todo, más allá de la pestaña posterior; el gonoporo creciente (forma de la cuarta luna) como en la hembra, en la cual el extremo externo es grueso, pero sin tubérculo.

Los adultos de *U. zaca* son confundidos con los jóvenes de *U. galapagensis*, pero se pueden diferenciar por los siguiente: las órbitas son más oblicuas en *U. zaca*; los dedos son más largos que la palma; el merus de cada ambulatoria es más delgado, aun en las hembras; y el gonoporo del macho no tiene la pestaña anterior proyectándose más allá de la posterior, lo que siempre es cierto para *U. g. herradurensis*.

Durante el despliegue la coloración blanquecina está ausente. El caparazón en el macho presenta una coloración oscura con ciertas rasgos de color oro y negro. Quelípedo mayor con la parte externa de la mano café rojizo o naranja rosado; dedos blancos.

Aspectos biológicos

El macho puede tener una longitud de 6,9 mm. y la hembra 6,1 mm. Se alimentan de detritus principalmente.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en playones de lodo o lodo-arenosos a orillas del manglar, cerca de los canales. Algunas veces en la parte de atrás de los manglares o un poco más afuera en lugares donde el agua es casi totalmente dulce.

Distribución

Desde el sur del Golfo de California hasta el sur de Perú.

Uca argillicola (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Frente moderadamente ancha, contenida aproximadamente 5 veces en el caparazón; márgenes antero-laterales casi ausentes. *U. argillicola* es una especie más grande que *U. pigmaea* y *U. zacaë*, pero sus órbitas son menos oblicuas; por otro lado es una especie más pequeña que *U. panamensis* y *U. vocator*, pero sus órbitas son más oblicuas.

Margen antero-dorsal del merus del quelípodo mayor recto, agudo y desarmado, excepto en el extremo distal el cual es arqueado y serrado. Palma sin arista oblicua tuberculada, dedos más cortos que la palma.

Todos los meros de las ambulatorias son muy anchos para un *Celuca* y con los márgenes dorsales de moderadamente a fuertemente convexos. Gonoporo con pestañas bien desarrolladas; poro angosto. En la hembra el gonoporo no posee tubérculos y el borde externo es claramente más alto que el interno.

Su coloración es característica de ambos sexos y tanto en jóvenes como en adultos. Caparazón y patas ambulatorias de color crema claro. Parte dorsal de los segmentos en los quelípedos de color albaricoque.

Aspectos biológicos.

El macho puede alcanzar una longitud del caparazón de 7,8 mm. y la hembra de 7,3 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentran a orillas del manglar en zonas poco influenciadas por la marea, generalmente en presencia de agua casi dulce. Debajo de helechos, en la parte de atrás de los manglares, con sustrato areno-arcilloso.

También, en bancos de arcilla blanquecina o café donde se confunden fácilmente. Rara vez entre los tallos de manglar, algunas veces entre pantanos de palmas y otros árboles. Todas las áreas generalmente están bajo la sombra.

Distribución

Desde el Golfo Dulce, Costa Rica hasta Buenaventura, Colombia.

Uca batuenta (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Cangrejo pequeño de frente moderadamente ancha; la ceja es menos de la mitad del pedúnculo ocular; ángulo antero-lateral rectangular; crenulaciones en el margen suborbital obsolescentes, excepto externamente, donde no hay un gran diente aislado. Pollex mayor con el margen superior proximalmente cóncavo y en el tercio distal presenta un gran diente triangular cuya curva distal termina en el extremo del pollex. Tanto el pollex como el dactilo son lisos en las superficies externa e interna. Palma del quelípodo menor no es amplia ni gruesa. Gonoporo con pestañas angostas pero distintas; poro pequeño y subterminal. Los segmentos abdominales en el macho no están completamente fusionados. Se diferencia de *U. cumulanta* por lo siguiente: su estría postero-lateral es más corta, algunas veces no distinguible; el margen lateral vertical es débil; el perfil de caparazón es mas arqueado con las estrías menos marcadas; el margen frontal distalmente es débil; las crenulaciones en el margen suborbital, cerca del ángulo antero-externo, fusionadas en una única cresta elongada. El merus del quelípodo mayor presenta el margen antero-dorsal recto proximalmente y convexo distalmente; proximalmente presenta una arista baja, la cual está casi desarmada o es ligeramente rugosa; el carpus es casi liso. En el caso del macho la presencia de un pollex delgado además de su protuberancia distal constituyen buenas características diagnósticas. Los jóvenes de *U. batuenta* son similares a los adultos de *U. tenuipedis*, pero pueden ser distinguidos por la presencia de una arista oblicua dentro de la palma mayor, aun cuando la quela es corta; el ancho de los meros de las patas ambulatorias es otro rasgo distinguible en el joven de *U. batuenta*.

En la hembra, la manus del quelípodo mayor no es ni ancha ni gruesa y presenta algunos pelos en las ambulatorias, al menos un pequeño parche dorso-distal en el lado posterior del primer y segundo carpus. En el despliegue, los machos presentan la coloración blanquecina solo parcialmente desarrollada. El caparazón es café claro o amarillo claro moteado con blanco. Quelípodo mayor con merus y carpus, superficie externa e interna, café rosado; parte externa de la mano y palma, blanco azulado; quela blanquecina; regiones bucal y pterigostomial como la parte dorsal del caparazón. Patas ambulatorias con el merus anterior café rosado, el resto y el quelípodo menor café moteado o con bandas de color blanco. Pedúnculos oculares algunas veces de color verde. Las hembras son similares a los machos.

Aspectos biológicos

Longitud del caparazón en el macho puede alcanzar 4,8 mm. y en la hembra 4,1 mm. Entre los tallos de manglar, zonas soleadas de sustrato lodoso. También en playones de lodo cercanos a los manglares.

Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú.

Uca saltitanta (Crane, 1941)

Nombres común

Zurdo.

Descripción

Cangrejos pequeños, caparazón fuertemente semicilíndrico. Frente amplia, contenida 4 o 5 veces en el caparazón; ángulos antero-laterales agudos. Ceja más corta que lo usual y el ancho es menos que la mitad del ancho del pedúnculo ocular. Crenulaciones suborbitales obsoletas, excepto externamente, incluyendo en el macho la presencia de un gran diente aislado en el margen exterior de la órbita. Pollex mayor con la base ancha y uniéndose con la mano dorsalmente, en una línea recta que continúa con su lado prensil; la quela, con dos dientes triangulares grandes en el dactilo (de gran ayuda diagnóstica), pero sin una gran proyección en la parte distal del pollex.

Palma del quelípedo menor, ancha y gruesa, sobre todo en la hembra. Las ambulatorias en el macho presentan pelos como en la hembra, pero son menos persistentes o más variables. El gonoporo presenta pestañas distintas y poro subterminal; pulgar vestigial. Segmentos abdominales en el macho no completamente fusionados. En la hembra, la armadura suborbital es más débil que en el macho y la mano del quelípedo más ancha y gruesa que el quelípedo menor del macho y con las serraciones, en la abertura, más largas.

Los pelos en las ambulatorias, similar a *U. batuenta*, con un pequeño parche en la parte dorso-distal de la superficie posterior del carpus y en la parte proximal y dorsal de la mano, al menos en la primera y segunda pata, pero más persistente en la segunda. En el despliegue los machos generalmente poseen una coloración blanquecina completamente desarrollada en la mayoría de los individuos, aunque a veces el caparazón permanece grisáceo o amarillo, o el blanco está esparcido o manchado con café. Las hembras son de color oscuro.

Aspectos biológicos

Es un cangrejo altamente especializado, lo cual se denota con la presencia de un caparazón fuerte semicilíndrico, que contribuye con la conservación de la humedad durante largos períodos de tiempo, bajo condiciones de alta radiación solar; además de un alto grado de coloración blanquecina durante el despliegue y la rapidez y continuidad de sus movimientos durante este. El caparazón en el macho puede alcanzar una longitud de 5,5 mm. y en la hembra 5,3 mm.

Aspectos ecológicos

Habitan en playones de lodo profundo y pegajoso cerca de las bocas de los ríos y a orillas de los manglares. A veces se encuentran entre los tallos de manglares pioneros. Nunca en áreas parcialmente sombreadas.

Distribución

Desde El Salvador hasta Buenaventura, Colombia.

Uca oerstedii (Rathbun, 1904)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón en el macho generalmente areolado con parches de pelos pareados en las regiones: gástrica, cardíaca y branquial, cada región branquial dividida por un surco longitudinal a lo largo del límite externo de la pelusa. Frente moderadamente ancha, contenida de 5 a 6 veces en el caparazón; órbitas casi rectas; márgenes antero-laterales largos, divergentes y angulados en la parte posterior, característica importante para distinguir a *U. oerstedii* de otros *Celuca*. Pollex mayor con una proyección larga y baja en el lado prensil y en la quilla supraventral. Margen superior del pollex con un diente triangular despuntado cerca de la parte media; dáctilo inusualmente largo. El quelípodo, con la abertura en la base más angosta que el ancho del pollex y decreciendo distalmente; en la parte media con pocos dientes largos, fuertes y que están casi en-contacto. Las ambulatorias poseen el segundo y tercer meros inusualmente anchos para un *Celuca* y tienen el margen dorsal moderadamente convexo; en ambos sexos estas patas no presentan pelos en las superficies postero-dorsal del carpi y mani. El poro del gonoporo presenta una proyección en el labio anterior interno. En la hembra, el caparazón está finamente granulado, las únicas partes lisas son la cardíaca e intestinal y el área cerca del margen posterior. La pelusa, característica en el caparazón del macho, generalmente rudimentaria o ausente. La armadura suborbital no es tan fuerte como en el macho.

Durante el despliegue los machos no presentan coloración blanquecina. El caparazón, terceros maxilípedos, superficie posterior y dorsal de todos los segmentos de ambos quelípodos, (excepto distalmente) y los segmentos de las ambulatorias en la parte posterior, son usualmente de color púrpura opaco o azul púrpura opaco. Parte más externa e inferior de la mano del quelípodo mayor blanca; dáctilos de ambos quelípodos blancos por dentro y por fuera. Las superficies restantes de la parte interna de los quelípodos, área pterigostomial, región subhepática y la superficie anterior de las ambulatorias, color azul turquesa, con el meros, especialmente de la primera pata, más intensamente coloreado que los otros segmentos.

Aspectos biológicos

Longitud del caparazón en el macho puede alcanzar 8,0 mm. y en la hembra 7,0 mm.

Aspectos ecológicos

Habitán en playas lodo-arenosas en bahías protegidas por parches de manglares, cerca del nivel de marea baja. También a la orilla de playones cerca de manglares y próximo a corrientes. A menudo entre los tallos de manglar.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Panamá.

Uca inaequalis (Rathbun, 1935)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Frente moderadamente ancha, contenida aproximadamente 3,5 veces en el caparazón. El caparazón en el macho presenta ocho elevaciones cubiertas con pelos, además de otras estructuras similares más pequeñas; en la hembra estos rasgos son menos distinguidos. Aun cuando los parches de pelos en el caparazón estén casi ausentes, las dos filas transversas de pequeñas elevaciones a través de la mitad del caparazón son distintivas.

En el lado mayor de las primeras ambulatorias presenta una fila de pequeños tubérculos en el carpus y parte distal del merus. El quelípodo mayor, con la parte proximal del pollex muy ancho y con un diente predistal, triangular y tuberculado; dátilo y pollex en el macho con la superficie externa e interna lisa. El gonoporo con proyección al lado del largo poro terminal. Las serraciones en el quelípodo menor son fuertes y están en contacto aún más allá de la mitad.

En la hembra el caparazón está finamente granulado, principalmente en la parte posterior, lateral y los lados detrás del margen lateral vertical.

En el despliegue, la coloración blanquecina en el macho está ausente. El caparazón es de color café oscuro con blanco; regiones bucal y pterigostomial café. Quelípodo mayor café oscuro, excepto: superficie superior de merus, carpus; mano y base del pollex, café naranja rojizo, al igual que la mitad inferior de la mano, pero esta es más brillante que las otras áreas; pollex y mitad distal del dátilo color blanco. El lado anterior de los meros, de al menos la primera y segunda ambulatorias, algunas veces de púrpura a rojo púrpura, de otra forma son de color café oscuro con blanco. Las hembras son de color oscuro.

Aspectos biológicos

El macho puede alcanzar una longitud de caparazón de 6,2 mm. y la hembra de 7,0 mm. Se encuentra en sustrato lodoso o lodo-rocoso, a menudo bajo la sombra de manglares. Raro en playones de lodo expuestos al sol.

Es una especie propensa al combate, en comparación con especies cercanas.

Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú.

Uca tenuipedis (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón sin pelusa, a excepción de la presente en la parte más baja y los lados posteriores del caparazón. Frente moderadamente ancha, contenida cuatro veces en el caparazón; márgenes antero-laterales largos, ligeramente divergentes y angulados en la parte posterior. Margen suborbital con diminutas crenulaciones internas, las de la parte media más externa son más largas, pero variables. No posee arista oblicua en la palma mayor; mano del quelípodo mayor, ancha siendo aproximadamente un quinto más larga que ancha; pollex muy ancho en la base.

Es una especie notable por su patas delgadas y pequeñas. Gonoporo con el extremo muy similar al de *U. uruguayensis* y *U. speciosa*; pestañas largas, la anterior más larga que la posterior; poro subterminal. En la hembra las ambulatorias son muy delgadas, incluyendo el meros, difieren muy poco de las del macho.

El pollex y el dácilo se puede diferenciar del de *U. inaequalis* por: la mitad dorsal del dácilo está cubierto con tubérculos agudos, excepto por uno bien desarrollado y liso en la parte externa de la estría que se extiende a la mitad de la longitud del dácilo. La abertura con una fila interna de tubérculos en el pollex que se extiende casi al extremo; no posee arista oblicua en la palma del quelípodo mayor.

Coloración blanquecina ausente durante el despliegue. Caparazón café opaco con gris. Pedúnculos oculares y quelípodo menor café grisáceo. Ambulatorias gris pálido brillante, en el lado posterior gris oscuro o con bandas color café. En el macho, la parte superior de la palma del quelípodo mayor, café y en la parte inferior, blanco grisáceo. Dácilo café en la parte superior y pollex blanco grisáceo. La coloración en la hembra es similar a la del macho.

Aspectos biológicos

Longitud del caparazón en el macho puede tener 5,3 mm. y en la hembra 5,0 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en bancos de lodo a orillas de manglares estuarinos.

Distribución

Costa Rica.

Uca tomentosa (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

El caparazón en ambos sexos presenta parches de pelos en diferentes patrones. Frente moderadamente ancha, contenida cinco veces en el caparazón. La palma en el quelípodo mayor presenta arista oblicua alta, con el ápice ligeramente más alto que la porción media; dácilo un poco más largo que la mano; pollex y dácilo con la superficie lateral lisa. Pollex mayor, ancho en la parte proximal y sin una fuerte proyección en el lado prensil. Gonoporo sin pestañas; poro largo y terminal; pulgar bien desarrollado pero corto.

La primera ambulatoria no presenta armadura especial en la superficie anterior; merus ancho en todas las ambulatorias, especialmente la segunda y tercera.

Durante el despliegue, el macho no presenta coloración blanquecina. Caparazón con patrones de color verde oscuro, verde brillante y amarillo. Pedúnculos oculares color verde esmeralda. Parte anterior de las ambulatorias gris brillante y parte posterior con café y amarillo. Quelípodo menor, gris brillante. Lado externo del quelípodo mayor, con manus y dácilo café brillante en juveniles, en adultos, mano gris con amarillo en la parte superior y blanquecino en la parte inferior y en el pollex.

En las hembras, el caparazón tiene un patrón de coloración café oscuro, verde y amarillo; menos frecuente es de color rojo y oliva.

Aspectos biológicos

El caparazón en el macho puede tener una longitud de 11 mm. y en la hembra de 11,4 mm.

Aspectos ecológicos

Habita en playones de sustrato lodo-arcilloso o lodo-arenoso.

Distribución

Desde Los Blancos, El Salvador hasta Puerto Pizarro, Perú.

Uca festae (Nobili, 1902)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

En el macho, las regiones hepática y branquial del caparazón están fusionadas. Frente moderadamente ancha, contenida 4,5 veces en el caparazón. Quelípedo mayor con los dedos notablemente largos (en relación al tamaño del cangrejo), delgados y rectos, excepto por el extremo del dácilo. Pollex y dácilo lateralmente lisos, excepto cerca de los márgenes ventral y dorsal y cerca de la abertura donde están cubiertos con diminutos tubérculos, tanto en la parte interna como externa y especialmente en especímenes pequeños.

La parte externa de la mano, con un pequeño grupo de grandes tubérculos cerca de la base de la abertura. Merus del quelípedo mayor con las rugosidades esparcidas y débiles y con pequeños tubérculos en los márgenes antero-lateral y ventral. Gonoporo sin pestañas; con un corto pulgar y sin una proyección en el margen del largo poro.

En la hembra, las regiones del caparazón están menos marcadas que en el macho. El caparazón presenta fuerte granulación en la parte dorsal y lateral; en la parte postero-lateral, región dorsal y los lados detrás de los márgenes laterales verticales, más que gránulos presenta tubérculos. Abundantes pelos son encontrados en los márgenes postero-laterales y en la región de la estría posterior. Presenta un lado del quelípedo armado más fuertemente que en cualquier otra especie. Las crenulaciones del margen suborbital, cerca del ángulo anterior externo, más cercanas que en el macho, pero no tan largas. En la tercera y cuarta ambulatoria presenta pelos en la parte posterior de merus, carpus y mano.

Machos en despliegue con coloración blanquecina ausente. Caparazón gris cafesuzco; regiones bucales y teceros maxilípedos de color blanco. Quelípedo mayor: parte interna y externa de merus, carpus y mano, café verdoso opaco, excepto por angostas partes finales de color naranja entre la conexión de segmentos. Quela blanco brillante. Merus y carpus del quelípedo menor y todas las ambulatorias color púrpura, al menos anteriormente; pedúnculos oculares amarillo opaco o naranja amarillo para ambos sexos. Las hembras, como el macho, de color oscuro.

Aspectos biológicos

El caparazón en el macho y la hembra puede alcanzar una longitud de 13,0 mm.

Aspectos ecológicos

En Panamá se le encontró en lodo de manglares, cerca de la boca de corrientes.

Distribución

Se han encontrado especímenes en El Salvador, Panamá (cerca de Ciudad Panamá), Colombia (Buenaventura) y Ecuador.

Uca beebei (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

El caparazón en el macho, de forma semicilíndrica y con estrías no muy bien marcadas. No presenta división entre las regiones hepática y branquial. Frente moderadamente ancha, contenida cuatro veces o menos en el caparazón. Merus del quelípedo mayor, con rugosidades débiles. La superficie del pollex y dactilo cubiertos con tubérculos diminutos, excepto a lo largo de la parte media interna; filas irregulares de tubérculos curvean a lo largo del lado externo terminal de la abertura. En los dos sexos el quelípedo menor presenta sierras desiguales y largas en su abertura angosta. Mano y dedos del quelípedo menor, anchos; los dedos son más largos que la palma. La primera ambulatoria, en el lado mayor, presenta tubérculos diminutos en la superficie anterior de carpus y mano, pero no en la parte distal del merus. Las ambulatorias son cortas con el merus moderadamente ancho en comparación con las de *U. stenodactylus*.

En el macho, el tercer y sexto segmento abdominal no están completamente fusionados. Gonoporo no presenta protuberancias en el margen del poro. El caparazón en la hembra presenta dorsalmente un fino granulado y no posee pelusa en los lados posteriores. Las crenulaciones suborbitales no son tan fuertes como en el macho.

La coloración blanquecina durante el despliegue está usualmente ausente. Su color más usual es como sigue: parte anterior del caparazón verde iridiscente y parte posterior gris. Mayor parte de las ambulatorias color gris. Quelípedo mayor: parte externa e inferior de merus, carpus y mano, y parte baja de la palma, de color púrpura a café púrpura; parte interna superior de la mano y palma, varía de amarillo a rosado; merus anterior y parte media de la palma gris. Dedos algunas veces amarillos en la parte proximal, de otra forma completamente blancos. Las ambulatorias color gris, excepto: lado mayor, coxa y merus proximal púrpura; las partes en el lado menor, a veces color verdoso. Las hembras, con manchas oscuras.

Aspectos biológicos

Longitud del caparazón en el macho puede tener 7,4 mm. y en la hembra 7,9 mm.

Aspectos ecológicos

Es muy abundante. Habita en sustrato lodo-arenoso mezclado con piedras pequeñas, cerca de manglares y en zonas protegidas, generalmente abajo del nivel medio de marea. Algunas veces en playones más expuestos, pero cerca de manglares. Es raro entre los tallos del manglar.

Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú.

Uca stenodactylus (Milne Edwards y Lucas, 1843)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Es una especie muy relacionada con *U. beebei*, difiere de esta por lo siguiente: la mano del quelípodo mayor no es lisa y la convexidad subdorsal longitudinal menos pronunciada; dactilo ligeramente arqueado en lugar de curvado hacia abajo, en la parte distal; la abertura es ligeramente más ancha. Para ambos sexos, todas las ambulatorias son más largas y más delgadas que en *U. beebei*; además, la pequeña presenta los extremos de los dedos más delgados, punteados, y no están en contacto, como en la mayoría de las especies de *Uca*.

En el macho, el caparazón difiere de *U. beebei* como sigue: las órbitas son casi rectas, los márgenes antero-laterales usualmente iguales a de los dorso-laterales. Perfil del caparazón más convexo, con las regiones hepática y branquial fusionada y muy arqueada; la región branquial se extiende más lejos lateralmente que en *U. beebei* tanto que sus lados son verticales. Margen frontal distalmente débil, pero siempre completo. La ceja es más ancha que en *U. beebei*. El merus del quelípodo mayor es como en *U. beebei*, excepto por las rugosidades que presenta, a excepción de los juveniles en los cuales son débiles. El carpus es liso, excepto por finos gránulos encontrados en la parte distal de la superficie dorso-posterior; el margen anterior posee 10 o más tubérculos, los cuales son proximalmente largos y de tamaños irregulares, distalmente son muy pequeños.

Durante el despliegue en el macho, la coloración blanquecina no está completamente desarrollada en la parte dorsal del caparazón, aunque si se presenta en regiones abajo de los ojos y en partes de los quelípedos. Así, la parte dorsal del caparazón presenta una coloración azul grisácea, la parte anterior azul violeta oscuro, y de rosado claro a blanco en la parte posterior. Quelípodo mayor: parte externa e interna de merus y carpus de crema a blanco. Parte externa inferior de manus y parte externa de pollex de rosado violeta a rosado; parte externa superior de manus y externa de dactilo de rosado claro a blanco. Palma rosado naranja claro, parte interna de pollex y dactilo de naranja a naranja claro. Pedúnculos, amarillo limón. Tercer maxilípodo, área suborbital y pterigostomial, verde crema. Quelípodo menor: merus y carpus amarillo, mano y quela de rosado a rosado naranja. Ambulatorias con la parte anterior escarlata (el merus brillante), parte posterior rosado claro; la tercera y cuarta patas más opacas.

Las hembras de color oscuro y moteadas; los quelípedos con la mano y quela de blanco a violeta; pedúnculo a menudo amarillo.

Aspectos biológicos

Caparazón del macho puede tener una longitud de 8,5 mm. y un ancho de 13 mm. La longitud en la hembra 7,2 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentran en el borde interno del manglar en sustrato areno-lodoso o lodo-arenoso o en salitrales. Zonas que son cubiertas ocasionalmente por la marea.

Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú.

Uca limicola (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón fuertemente arqueado; frente moderadamente ancha, contenida un poco más de 4 veces en el caparazón. Quelípedo mayor con abertura moderada, dedos delgados y en disminución, los pocos dientes más grandes que posee, son ligeramente más largos que el resto. Para ambos sexos, las crenulaciones suborbitales externas gradualmente agrandadas y separadas. Pollex y dáctilo con tubérculos muy pequeños que cubren la superficie externa y unos, marginalmente, en la parte interna; pollex con el extremo bifido. Abertura del quelípedo menor moderada y con serraciones vestigiales o ausentes. Gonoporo con pestañas vestigiales, proyección larga en forma de dedo (característica importante para diferenciarla de *U. dorotheae*); ninguna protuberancia en el margen del poro, sin embargo, el proceso interno se proyecta ligeramente más allá.

En la hembra, margen frontal levantado; merus de la cuarta pata ambulatoria delgado. La especie más relacionada a *U. limicola* es *U. leptodactyla* encontrada en el Atlántico.

Durante el despliegue, el macho no presenta coloración blanquecina. El caparazón y apéndices son de color café, a excepción de la mano mayor que es más pálida y los dedos blancos.

Aspectos biológicos

En el macho, el caparazón puede tener una longitud de 6,6 mm. En la hembra puede ser de 6,4 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentran en playones de lodo, dentro de él y en las partes superiores de la boca de pequeñas corrientes, cerca de manglares, en zonas de sombra parcial o sin sombra.

Distribución

Se han encontrado especímenes en El Salvador, Costa Rica (Golfito) y Panamá (cerca de Vieja Panamá).

Uca deichmanni (Rathbum, 1935)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón fuertemente arqueado; frente moderadamente ancha, contenida 4,5 veces en el caparazón. Regiones hepática y branquial fusionadas. En el macho, la parte posterior de la región branquial, dividida longitudinalmente por un angosto surco; este surco presenta pelusa en *U. festae*. Quelípedo menor con abertura ancha y serraciones vestigiales. Parte superior del quelípedo mayor y parte externa de la mano algunas veces parece erosionada por una disposición lineal de los tubérculos. Merus del quelípedo mayor sin arista y desarmado, el margen distal es casi recto, con pequeños tubérculos, serraciones o rugosidades. El carpus es casi liso. Pollex y dáctilo con diminutos tubérculos que cubren las superficies externas completamente y las internas en la parte marginal. Pollex siempre con un diente tuberculado o cresta subdistal. Gonoporo con pestañas bien desarrolladas, la anterior más ancha que la posterior; la protuberancia en forma de dedo, moderadamente corta y delgada. El tercer y sexto segmento abdominal en el macho con trazas de fusión. En la hembra las crenulaciones suborbitales no tan fuertes como en el macho. Patas ambulatorias en la hembra más delgadas y con el margen dorsal del cuarto merus recto.

La coloración blanquecina durante el despliegue de los machos está ausente, excepto en la mano mayor y quela. El caparazón es de color café verdoso a gris claro. Quelípedo mayor: parte posterior del merus y carpus de café a verde azulado claro; parte externa de manus y quela blanca; parte anterior de merus, carpus y palma rojo púrpura, rosado, o de crema a blanco. Orbitas, tercer maxilípedos y las regiones suborbital y pterigostomial, de verde azul pálido a azul violeta. Región subhepática, de verde a verde azulado. Al menos la primera, segunda y tercera pata ambulatoria, con la parte anterior del merus, de rosado naranja claro a crema; parte posterior y los segmentos restantes de color más oscuro. Quelípedo menor de rosado naranja claro a rosado.

Aspectos biológicos

El caparazón en el macho puede tener una longitud de 7,9 mm. y en la hembra, de 5,5 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra sobre sustrato areno-lodoso mezclado comúnmente con pequeñas rocas, ubicado en costas expuestas a la marea. También en sustrato arenoso.

Distribución

Reportado únicamente para la región de Costa Rica (Cuajiniquil) y Panamá (Vieja Panamá). Recientemente, se encontró en Barra de Santiago, con lo cual se extiende su rango geográfico (Aquino, 1982).

Uca musica terpsichores (Crane, 1941)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Cuerpo cilíndrico; frente moderadamente ancha, contenida de 3,5 a 4,5 veces en el caparazón, su margen anterior es obsolescente. Las crenulaciones suborbitales son pequeñas, pero se distinguen en la parte interna, son más largas cerca del ángulo antero-externo y continúan separadas y de igual tamaño del margen orbital externo hasta casi el canal. Parte proximal de la palma mayor, compuesta de estrías paralelas. En los dos sexos, la abertura de la quela menor es bastante ancha y sin serraciones. En la parte anterior del merus y carpus de la primera ambulatoria posee una fila de tubérculos. En el macho el tercer y sexto segmento abdominal están casi totalmente fusionados. En la hembra, el caparazón está microscópicamente granulado, especialmente en la parte antero-lateral; las crenulaciones suborbitales no son tan fuertes como en el macho.

U. m. terpsichores se puede diferenciar de *U. m. musica* por lo siguiente: quelípodo mayor: los tubérculos de la parte externa de la mano son más pequeños, los de la parte media tienden a estar dispuestos en filas verticales e irregulares. Dáctilo menos arqueado que en *musica*. Pollex y dáctilo con los tubérculos diminutos de las superficies externa e interna confinados a las partes marginales. En el quelípodo menor la abertura es ligeramente más angosta y con los dedos menos arqueados. Los tubérculos en la parte anterior del merus y carpus del lado mayor de las ambulatorias son menos numerosos que en *musica* y los del carpus están más espaciados. Gonoporo con el proceso interno más ancho que en *musica* y la proyección en forma de dedo que se levanta un poco más en la parte proximal.

Durante el despliegue, el macho presenta la coloración blanquecina generalmente desarrollada, excepto por el quelípodo mayor. Cuando el blanco no está presente totalmente, el caparazón muestra marcas dorsales amarillo opaco. Quelípodo mayor algunas veces blanco, excepto por el rosado brillante en la parte externa inferior de la mano, base del pollex y parte anterior del merus. A menudo, cuando el caparazón está marcado con amarillo, el merus es también amarillo, en lugar de blanco y rosado. Quelípodo menor y ambulatorias color blanco. Las hembras son grises y sin manchas.

Aspectos biológicos

Longitud del caparazón en el macho puede alcanzar 6,3 mm. y en la hembra 6,4 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en sustrato areno-lodoso cerca de la boca de ríos.

Distribución

Desde Corinto, Nicaragua hasta Puerto Pizarro, Perú. Su distribución en El Salvador no es muy segura.

Uca latimanus (Rathbun, 1893)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Es una especie pequeña. Caparazón fuertemente arqueado, con granulaciones finas en las regiones antero-laterales. Frente moderadamente ancha, contenida 4 veces en el caparazón. Posee en la parte postero-lateral del caparazón un par de estrías fuertes que varían en longitud y curvatura. Crenulaciones suborbitales fuertes. Quelípedo mayor con la mano corta y ancha, los dedos son más cortos que la mano, abertura muy angosta; arista tuberculada oblicua en la palma casi ausente, los tubérculos del área de la arista oblicua ausentes, excepto por una ligera extensión de diminutos tubérculos en la parte más baja del triángulo sobre la parte distal. Pollex y dáctilo siempre mucho más cortos que la mano; el dáctilo ligeramente más ancho que el pollex. Extremo del pollex notablemente ancho y grueso, no punteado. Quela pequeña con la abertura extremadamente ancha y sin serraciones. Ambulatorias con el segundo y tercer meros ancho para un *Celuca*, su margen dorsal moderadamente convexo. Gonoporo casi terminal, proceso interno ancho que cubre casi la mayor parte de la pestaña posterior y la región del canal; pestañas bien desarrolladas siendo la anterior más ancha; proyección corta en forma de dedo. El caparazón en la hembra presenta las regiones antero-laterales finamente granuladas, como en el macho; la armadura suborbital no es tan fuerte como en el macho.

Machos en despliegue con la coloración blanca bien desarrollada en el caparazón. Cuando no, posee color azul grisáceo o café en la parte dorsal. Quelípedo mayor con merus, carpus y mano café naranja; la parte externa de la mano siempre más brillante; quela siempre blanca. Tercer maxilípedo, áreas pterigostomial, subhepática y quelípedo menor color blanco. Ambulatorias con la superficie anterior del meros de la primera, segunda y tercera pata color rojo púrpura; las demás patas con la parte anterior azul grisáceo y parte posterior blanco marcado con azul grisáceo o café. Las hembras son de color café oliva con puntos color oro.

Aspectos biológicos

El macho puede tener una longitud de caparazón de 9,5 mm. y la hembra de 8,6 mm. El ancho es de 10-15 mm. Tanto desde el punto de vista de comportamiento como de morfología, esta es una de las especies más avanzadas del género.

Aspectos ecológicos

Generalmente, se encuentran cerca de manglares, algunas veces entre los tallos; están en sustrato areno-lodoso o lodo-arenoso en playones de lagunas pequeñas y corrientes mareales. La actividad de estos cangrejos es generalmente bajo la luz solar, algunos poseen madrigueras en sombra parcial.

Distribución

Desde La Paz, Baja California hasta Puerto Bolívar, Ecuador.

Uca macrodactyla (Milne Edwards y Lucas, 1847)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Caparazón angosto en la parte de atrás; frente cerca de un tercio del ancho del caparazón. Orbitas muy oblicuas y ligeramente sinuosas. Merus del quelípedo mayor con un fino granulado mientras que la palma y carpus con un brusco granulado, el cual continúa a los dedos y llega a ser fino en los extremos. Dedos casi tan largos como la palma.

Aspectos biológicos

Caparazón del macho puede medir 8 mm. de longitud y 11,5 mm. de ancho.

Aspectos ecológicos

Muy abundante en el lodo, en manglares. Un depredador de esta especie es la lechuza *Ciccaba nigrolineata*.

Distribución

Desde México hasta Chile.

Uca crenulata (Lockington, 1877)

Nombre común

Zurdo.

Descripción

Márgenes laterales del caparazón angulados; frente moderadamente ancha, contenida menos de cuatro veces en el caparazón. Orbitas casi rectas; margen suborbital con fuertes crenulaciones de similar tamaño que no continúan alrededor del margen orbital externo. Quelípedo mayor con la parte superior de la mano, encorvada y la superficie anterior del merus, granulada. Pollex y dactilo similar al de *U. uruguayensis*, pero con diminutos tubérculos o gránulos encontrados en diferentes distribuciones y algunas veces presentes en la superficie interna. Palma con fuerte arista tuberculada oblicua.

El gonoporo difiere del de *U. cumulata* en carecer de una proyección en el lado interno del labio del poro, en tener un largo proceso interno y en tener algunas veces una muy larga proyección en forma de dedo.

En la hembra, algunas veces el caparazón presenta dos parches de pelos en la parte posterior, el que está presente en la parte superior de la base de la cuarta ambulatoria puede estar presente o ausente. Las crenulaciones suborbitales son marcadamente más profundas

que en el macho y con menos fusión al ángulo anterior externo de la órbita. El gonoporo puede ser recto o curvado.

Durante el despliegue, el macho con caparazón blanco grisáceo. Quela menor rosada; quelípedo mayor con la parte externa del merus rojo carmesí brillante; parte interna y externa de la mano y parte externa de la quela blanco brillante; palma y parte interna de la quela de crema a blanco. Pedúnculo ocular de verde amarillo a turquesa claro. Patas ambulatorias con el merus de la primera, rojo carmesí. Todos los segmentos marcados con café y crema.

Aspectos biológicos

La longitud del caparazón en el macho y en la hembra puede alcanzar 13 mm.

Aspectos ecológicos

Se han encontrado viviendo en la orilla de lagunas saladas protegidas del mar. Las madrigueras están en bancos inclinados formados por sustrato lodoso en la porción inferior y por sustrato arenoso en la parte superior.

Distribución

En la costa oeste de México y Estado Unidos, desde Bahía Tenacatita en Jiquilisco y el Golfo de California, hasta cerca de los Angeles. Más al sur se obtuvieron especímenes de Costa Rica y El Salvador.

PORTUNIDAE

Cangrejos nadadores utilizados en algunos países del mundo para el consumo humano. Si son explotados debidamente, pueden representar una importante fuente de recursos económicos.

Durante la pleamar, se encuentran dentro de los canales y, durante la bajamar, se retiran a pozos intermareales o canales dentro del manglar. La protección en marea alta la encuentran en sus madrigueras; realizan sus actividades de cortejo, apareamiento, defensa de territorio y alimentación en marea baja, en bancos de arena o lodo descubiertos.

***Callinectes arcuatus* (Ordway)**

Nombres comunes

Cangrejo Tropical, Jaiba y Cangrejo Azul.

Aspectos biológicos

Es una especie principalmente carnívora. Se alimenta de nemátodos, poliquetos, otros cangrejos y peces, además de plancton y de *R. mangle*.

Es una de las especies más pequeñas, el macho presenta un ancho de caparazón medio de 10,3 cm. y la hembra 8,2 cm., con pesos de 82,3 g. y 30,8 g., respectivamente. El desarrollo larval comprende de 7 a 8 estados de zoea (Castro, et al, 1988).

Aspectos ecológicos

Los adultos están restringidos al estuario, principalmente a zonas de mayor salinidad. Se encuentran en aguas poco profundas o en pequeños canales entre el manglar. Se pueden observar bajo el sustrato lodoso y arenoso.

Las hembras buscan durante la estación seca zonas de salinidad más alta para desovar (De Uries, et al, 1983). La posición vertical de las larvas responde a la luz, salinidad, presión, gravedad y temperatura.

Distribución

De California a Perú.

Callinectes toxotes

Nombre común

Jaiba.

Descripción

Según Aquino (1982), esta especie presenta un caparazón el doble de ancho que largo, marcadamente convexo, con una fuerte espina en cada lado, dientes largos entre la espina y la órbita (Fig. 100). La superficie es desigual, granulada con dos líneas de granulaciones transversas.

Aspectos biológicos

Se alimenta de plancton, *R. mangle*, nemátodos, poliquetos, cangrejos y peces. No cuenta con una madriguera definida, se pueden observar bajo sustrato lodoso y arenoso. Habitan en aguas pantanosas poco profundas o en canales dentro del manglar, también entra a agua dulce. Posee gran importancia en pesquerías, pues es utilizado como alimento.

Distribución

Desde California a Perú.

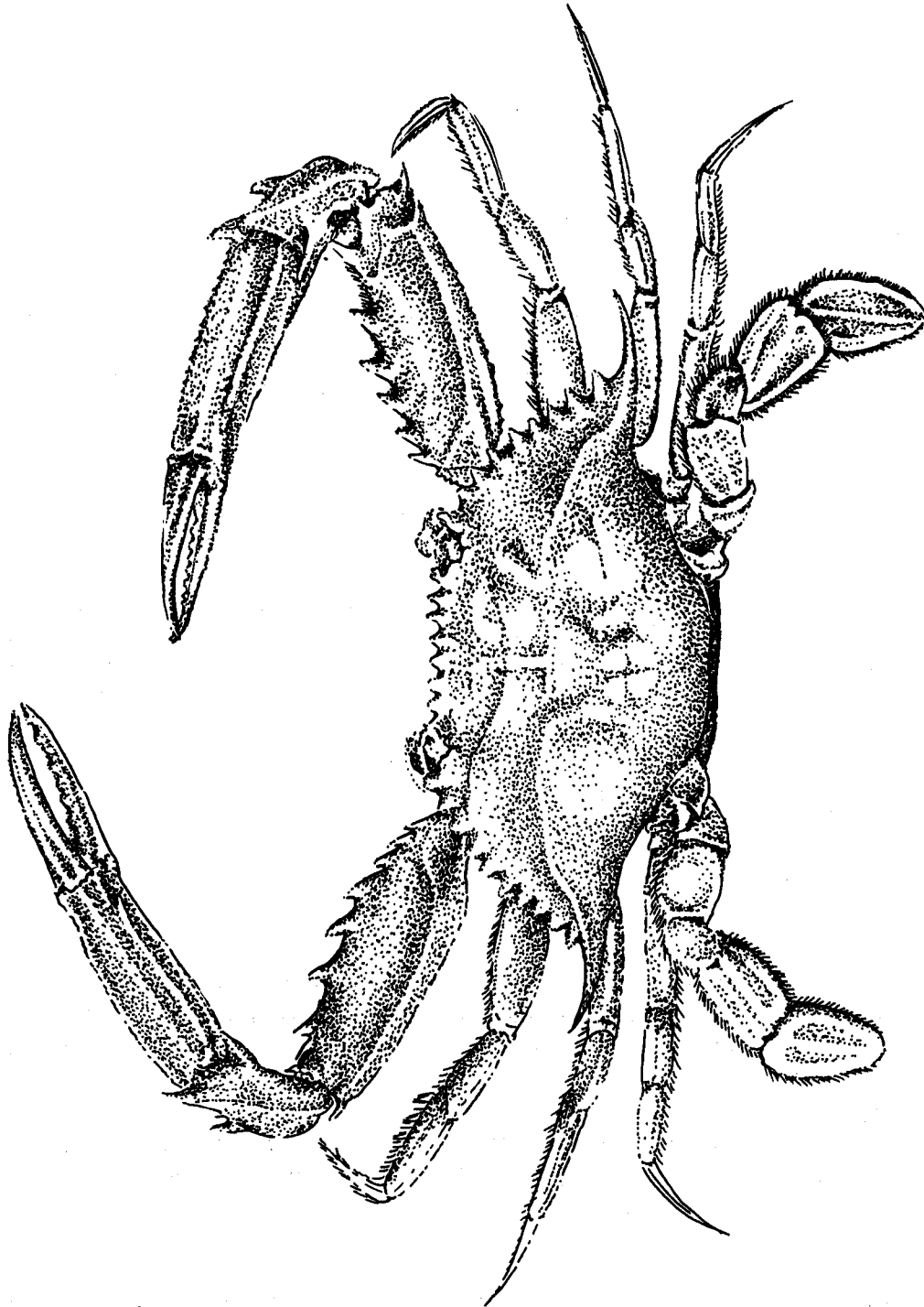


Fig. 100. *Callinectes sp.*

Sección ANOMURA

A diferencia de los brachiuros, en los cangrejos de la sección anomura, el abdomen no está muy reducido o modificado, encontrándose vestigios de los urópodos. En los cangrejos ermitaños el abdomen no está flexionado debajo del cefalotórax, pero sí muestra adaptaciones para adaptarse al interior de las conchas que habitan.

COENOBITIDAE

Dentro de esta familia encontramos los llamados cangrejos ermitaños. Son cangrejos típicamente terrestres y utilizan las conchas de gastrópodos como su casa móvil, la cual cambian únicamente por variaciones de tamaño, durante su crecimiento. Se han encontrado ocupando conchas de *Acanthina*, *Littoraria*, *Nerita*, *Planaxis*, *Thais* y *Cerithium*.

Cuando son jóvenes, estos cangrejos no pueden tolerar largas exposiciones al aire, conforme son más viejos crece el integumento del área abdominal, volviéndose cada vez más calcificada y, por lo tanto, más resistentes a la desecación. Se han encontrado coenobitas adultos en bosques, campos abiertos y en colinas a grandes distancias de la costa.

Estos cangrejos consumen una amplia variedad de alimentos, como pedazos de hojas frescas o secas de *Avicennia* y *Rhizophora*, conchas de cangrejos, abejones, hongos y algas azul-verdes. Las diferentes especies son variables en tamaño, las más grandes pueden llegar a pesar 200 g.

Coenobita compressus (Milne Edwards, 1837)

Nombre común
Cangrejo ermitaño.

Descripción

Caparazón alargado, la mitad anterior más larga que la posterior. Frente cóncava, con una proyección rostral rudimentaria. Pedúnculos oculares aproximadamente tres veces más largos que anchos. Mano izquierda de café a naranja cafesuzco, dátilo de naranja a amarillo.

Aspectos biológicos

Es una especie omnívora, se alimenta de carroña, cacao, plátano, arroz, hongos y otros. El macho puede alcanzar una longitud de 26,4 mm. y la hembra de 24,2 mm. Además, puede llegar a pesar 38 g.

Aspectos ecológicos

Se encuentran a lo largo de las playas, márgenes de los manglares y en el bosque; son más abundantes en áreas con ausencia de un denso sotobosque. Utiliza en forma periódica

la parte aérea de los árboles, pero habitan en el suelo. Regularmente entran al agua salina a reaprovisionar de agua su concha, aspecto que lo liga a la costa; además presenta ritmos mareales que persisten bajo condiciones constantes. Principalmente, es un cangrejo de actividad nocturna. Durante el día, se refugian bajo rocas o troncos o de bajo de la arena, aunque en condiciones de lluvia pueden presentar actividad diurna. Forma pequeños grupos alrededor de una fuente de alimento, por lo cual se le atribuye a la vista la mayor importancia para detectar el alimento y no al olfato, el cual solo puede utilizar a distancias menores de 5 m. La disponibilidad de conchas constituye un factor limitante para estas poblaciones. Sin embargo, Abrams (1978) mostró que no pelea para adquirir conchas. Por ser una especie carroñera, cumple una importante función de limpieza, aunque también se le ha considerado como peste para la agricultura.

Distribución

Se distribuyen desde Santa Rosalía, Golfo de California hasta el estrecho de Magallanes, Chile. Es una especie conocida y restringida para la costa oeste de América.

DIOGENIDAE

Varias de las especies habitan en la zona intermareal superior. Son activos cuando están al descubierto, en ocasiones se observan forrajeando arriba del nivel de marea alta.

Clibanarius panamensis

Nombre común

Cangrejo ermitaño.

Descripción

En las patas tiene bandas anchas longitudinales de color naranja sobre un fondo oscuro.

Aspectos biológicos

Su alimento consiste en detritus, también consumen algas microscópicas.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en la región supralitoral entre grietas de rocas, también en manglares, habitando sobre el sustrato, aunque utilizan periódicamente el espacio arbóreo y suben a las raíces a alimentarse o realizar actividades de cortejo y cópula. Cohabitan con *Thais kiosquiformis*, gastrópodo cuya concha ocupan con mayor frecuencia. Fundamentalmente, es utilizado como carnada en la pesquería de subsistencia.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú.

PORCELLANIDAE

Los porcelánidos son principalmente litorales. Pueden ser encontrados entre ostras y otra epifauna en las raíces submareales del manglar. Ninguna de las especies está por sí misma asociada a manglares. Son especies filtradoras, por lo cual se encuentran en zonas donde existe un flujo mareal regular. En la zona intermareal no son capaces de obtener el alimento necesario.

Petrolisthes zaca (Haig, 1968)

Descripción

Abdomen simétrico flexionado debajo del tórax. Cola en abanico bien desarrollada. Las quintas extremidades adaptadas en forma de cámaras branquiales. El tamaño del macho alcanza hasta 9,1 mm. x 8,7 mm. La hembra alcanza hasta 6,6 mm. x 6,0 mm.

Aspectos ecológicos

Es la especie más común de esta familia. Se le encuentra en madrigueras superficiales, túneles formados por cangrejos Brachyuros y en huecos dejados por las raíces de manglar. Zona intermareal.

Distribución

En el Pacífico oriental de Bahía Ballenas, Costa Rica y Pacífico de Panamá.

Petrolisthes lindae (Gore y Abele, 1974)

Descripción

El ángulo orbital es redondeado, no agudo; el merus del quelípodo tiene una espina y un lóbulo con una pequeña espínula; los dos pereiópodos están desarmados. La proporción longitud-ancho es de 2,5 mm. Se sugiere que esta especie puede ser un híbrido entre *Petrolisthes robsonae* o *P. nobilii* y *P. armatus*. (Gore y Abele, 1976).

Aspectos ecológicos

Es también una especie común, pero no presenta traslape, en su distribución dentro del manglar, con *P. zaca*. Se encuentra entre hojarasca en zonas de baja salinidad, común entre 10 p.p.m. a 20 p.p.m. Rara vez en sitios de agua dulce.

Distribución

Sobre la costa, en la entrada pacífica del Canal de Panamá.

Petrolisthes armatus (Gibbes, 1850)

Descripción

El caparazón no presenta espina arriba del pedúnculo ocular, carpos de los quelípedos con diente punteado en el margen anterior.

Aspectos biológicos

Es una especie muy variable y capaz de soportar condiciones que son adversas para otras especies de porcelánidos. El tamaño de los machos varía de 2,6 mm. x 2,4 mm. a 13,2 mm. x 13,0 mm. La hembra de 3,3 mm. x 3,9 mm. a 12,6 mm. x 12,6 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra en lugares donde encuentra refugio disponible (ej. bahías, estuarios y ensenadas). Común en zonas de sustrato duro, en ostras de arrecife, fondos de conchas y en muelles. Poco frecuente dentro del manglar.

Distribución

Desde México hasta Perú.

Petrolisthes nobilii (Haig, 1960)

Descripción

Presenta similitudes con *Petrolisthes armatus*, pero la hembra de *P. nobilii* posee un caparazón más expandido posteriormente, en el macho no lo es tanto. Poseen distintas espinas epibranchiales. Los quelípedos de la hembra presentan un penacho de setas en el margen exterior ventral.

Aspectos biológicos

El tamaño del macho varía de 4,8 mm. x 4,5 mm. a 13,7 mm. x 12,7 mm. La hembra ovígera de 7,0 mm. x 6,8 mm. a 7,5 mm. x 7,8 mm.

Aspectos ecológicos

Se encuentra principalmente a orillas del manglar, raro dentro de él, en zona intermareal. Se ha reportado entre camas de *Thalassia*.

Distribución

Desde Cabeza Ballena, California, hasta Bahía Santa Elena, Ecuador e Isla Isabel.

Aves

Otro de los grupos faunísticos más estudiados en los manglares son las aves. El Cuadro 29 enlista las especies reportadas para los manglares del Pacífico Centroamericano, los cuales se cuentan entre las últimas masas boscosas importantes. No es de extrañar, entonces, la gran diversidad de aves que se mantiene en estos ecosistemas (Fig. 101) y, con un especial interés, muchas especies migratorias usan estos ambientes como sitios de tránsito, durante sus migraciones estacionales. La abundancia de las diferentes especies varía según la región. Las especies reportadas en dicho cuadro, se encuentran solo en algunos de los países del istmo. Por ejemplo, la parte sur de Costa Rica y del Pacífico de Panamá difieren en tipos de especies en relación con el resto del Pacífico Centroamericano.

Además de representar una biomasa importante dentro del sistema, la avifauna cumple un papel trófico muy diverso que se deduce de la diversidad de hábitos alimenticios descritos en el Cuadro 29. Como en la mayor parte de los grupos faunísticos, se puede observar una zonación en la distribución de las especies. Algunas prefieren los playones y los márgenes de los canales, mientras otras se restringen al borde interno del manglar o la copa de los árboles.



Fig. 101. Las aves representan un importante grupo faunístico dentro del manglar. Muchas de ellas, como la espátula rosada (*Ajaia ajaja*), son de particular belleza.

Cuadro 29
Avifauna asociada a los manglares y áreas aledañas en el
Pacífico Centroamericano

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
PODICIPEDIDAE			
Podiceps dominicus	común	local	peces/inv.
Podilymbus podiceps	raro	local/migratorio	peces
PROCELLARIDAE			
Puffinus opisthomelas	raro	migratorio	peces/inv.
HYDROBATIDAE			
Oceanodroma microsoma	común	migratorio	peces/inv.
PELECANIDAE			
Pelecanus erythrorhynchos	común	local/migratorio	peces
Pelecanus occidentalis	común	local/migratorio	peces
SULIDAE			
Sula dactylatra	raro	migratorio	peces
Sula leucogaster	común	local/migratorio	peces
Sula sula	raro	migratorio	peces
PHALACROCORACIDAE			
Phalacrocorax olivaceus	común	local	peces
FREGATIDAE			
Fregata magnificens	común	local	peces
ANHINGIDAE			
Anhinga anhinga	común	local	peces
ARDEIDAE			
Nycticorax nycticorax	común	local	peces
Nyctanassa violacea	común	local	peces
Bubulcus ibis	común	local	inv./vert.
Butorides virescens	común	local	inv./peces
Egretta caerulea	común	local/migratorio	inv./peces
Egretta tricolor	frecuente	local/migratorio	inv./peces

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
Egretta rufescens	escaso	migratorio	inv./peces
Egretta thula	común	local/migr.	peces/inv.
Casmerodius albus	común	local/migr.	peces/inv.
Ardea herodias	frecuente	migratorio	peces/inv.
Tigrisoma mexicanun	escaso	local	peces/vert/inv.
Ixobrychus exilis	raro	local/migr.	peces/inv.
COCHLEARIDAE			
Cochlearius cochlearius	común	local	peces/inv.
CICONIDAE			
Mycteria americana	común	local	peces/inv.
THRESKIORNITHIDAE			
Eudocimus albus	común	local	inv.
Plegadis falcinellus	escaso	local	inv.
Ajaia ajaja	común	local	inv.
ANATIDAE			
Cairina moschata	ocasional	local	veg./inv.
Dendrocygna autumnalis	ocasional	local	veg./inv.
Anas discors	ocasional	migratorio	veg./inv.
CATHARTIDAE			
Coragyps atratus	frecuente	local	carroña
Cathartes aura	frecuente	local	carroña
PANDIONIDAE			
Pandion haliaetus	frecuente	local	peces/migr.
ACCIPITRIDAE			
Buteogallus anthracinus	común	local	ver./inv.
Buteogallus urubitinga	raro	local	ver.
Buteo nitidus	ocasional	local	ver./inv.
Buteo platypterus	ocasional	migratorio	ver./inv.
Buteo magnirostris	ocasional	local	ver./inv.
Elanus leucurus	ocasional	local	ver./inv.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
Harpagus bidentatus	ocasional	local	ver./inv.
Rostrhamus sociabilis	raro	migratorio	moluscos
Ictinia plumbea	ocasional	migratorio	ver./inv.
FALCONIDAE			
Poliborus plancus	ocasional	local	ver./carroña
Falco peregrinus	ocasional	migratorio	aves
Herpetopteres cachinnans	ocasional	local	reptiles
Milvago chimachima	ocasional	local	ver./carroña
PHASIANIDAE			
Colinus leucopogon	ocasional	local	granos/inv.
RALLIDAE			
Aramides cajanea	escaso	local	inv.
Aramides axillaris	raro	local	inv.
JACANIDAE			
Jacana spinosa	común	local	peces/inv.
HAEMATOPODIDAE			
Haematopus palliatus	ocasional	migratorio	inv.
RECURVIROSTRIDAE			
Himantopus mexicanus	común	local/migr.	inv.
Recurvirostra americana	escaso	migratorio	inv.
CHARADRIIDAE			
Pluvialis squatorola	común	migratorio	inv.
Charadrius semipalmatus	común	migratorio	inv.
Charadrius wilsonia	común	local	inv.
Charadrius alexandrinus	raro	migratorio	inv.
SCOLOPACIDAE			
Catoptrophorus semipalmatus	abundante	migratorio	inv.
Calidris minutilla	común	migratorio	inv.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
<i>Calidris pusilla</i>	común	migratorio	inv.
<i>Calidris mauri</i>	abundante	migratorio	inv.
<i>Calidris canutus</i>	común	migratorio	inv.
<i>Limosa fedoa</i>	común	migratorio	inv.
<i>Numenius phaeopus</i>	común	migratorio	inv.
<i>Numenius americanus</i>	raro	migratorio	inv.
<i>Tringa melanoleuca</i>	frecuente	migratorio	inv.
<i>Arenaria interpres</i>	abundante	migratorio	inv.
<i>Limnodromus griseus</i>	común	migratorio	inv.
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	raro	migratorio	inv.
<i>Actitis macularia</i>	común	migratorio	inv.
LARIDAE			
<i>Larus pipixcan</i>	común	migratorio	peces
<i>Larus atricilla</i>	común	migratorio	peces
<i>Sterna hirundo</i>	común	migratorio	peces
<i>Sterna sandvicensis</i>	común	migratorio	peces
<i>Sterna elegans</i>	ocasional	migratorio	peces
<i>Sterna antillarum</i>	ocasional	local/migr.	peces/inv.
<i>Chlidonias niger</i>	común	migr./resid.	peces/inv.
<i>Sterna nilotica</i>	común	migr./resid.	peces/inv.
<i>Sterna caspia</i>	común	migratorio	peces/inv.
<i>Sterna maxima</i>	común	migratorio	peces/inv.
RHYNCOPIDAE			
<i>Rhyncops niger</i>	común	migratorio	peces
COLUMBIDAE			
<i>Columba leucocephala</i>	rara	local	sem./fru.
<i>Columba cayennensis</i>	ocasional	local	sem./fru.
<i>Columba flavirostris</i>	común	local	sem./fru.
<i>Columbina talpacoti</i>	abundante	local	sem.
<i>Columbina passerina</i>	común	local	sem.
<i>Columbina inca</i>	abundante	local	sem.
<i>Columbina minuta</i>	rara	local	sem.
<i>Leptotila verreauxi</i>	rara	local	sem.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
Clavaris pretiosa	frecuente	local	sem.
Zenaida asiatica	abundante	migratorio	sem.
Zenaida macroura	común	local	sem.
Columbina inca	abundante	local	sem.
PSITTACIDAE			
Brotogeris jugularis	común	local	veg.
Aratinga finshi	ocasional	local	fru.
Aratinga canicularis	común	local	fru.
Amazona autumnalis	ocasional	local	fru.
Amazona auropalliata	común	local	fru.
Amazona ochrocephala	ocasional	local	fru.
Ara macao	escaso	local	fru.
CUCULIDAE			
Coccyzus americanus	escaso	migratorio	inv.
Coccyzus minor	ocasional	local/migratorio	inv.
Crotophaga sulcirostris	común	local	inv.
TITONIDAE			
Tito alba	común	local	inv./ver.
STRINGIDAE			
Otus cooperi	escaso	local	inv./ver.
Ciccaba nigrolineata	raro	local	ver.
Asio clamator	ocasional	local	ver./inv.
CAPRIMULGIDAE			
Chordeiles acutipennis	común	local	inv.
Chordeiles minor	común	local	inv.
Nyctidromus albicollis	común	local	inv.
APODIDAE			
Streptoprogne zonaris	ocasional	local	inv.
Chaetura vauxi	ocasional	local	inv.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
TROCHILIDAE			
Phaeochroa cuvierii	ocasional	local	néc./ins.
Anthracothorax prestii	ocasional	local	néc./ins.
Florisuga mellivora	ocasional	local	néc./ins.
Eugenes fulgens	ocasional	local	néc./ins.
Hiloclaris eliciae	ocasional	local	néc./ins.
Glaucis aenea	ocasional	local	néc./ins.
Amazilia boucardi	común	endémico CR	néc./ins.
Amazilia tzacatl	ocasional	local	néc./ins.
Amazilia saucerottei	ocasional	local	néc./ins.
TROGONIDAE			
Trogon violaceus	ocasional	local	fru./ins.
Trogon melanocephalus	ocasional	local	fru./ins.
Trogon massena	ocasional	local	fru./ins.
ALCEDINIDAE			
Chloroceryle amazona	frecuente	local	peces
Chloroceryle americana	común	local	peces
Chloroceryle aenea	abundante	local	peces
Ceryle torquata	común	local	peces
Ceryle alcyon	escaso	migratorio	peces
MOMOTIDAE			
Eumomota superciliosa	común	local	inv./ver.
PICIDAE			
Melanerpes hoffmanni	común	local	inv.
Melanerpes rubricapillus	escaso	local	inv.
Melanerpes aurifrons	común	local	inv.
Camphephilus guatemalensis	frecuente	local	inv.
Dryocopus lineatus	frecuente	local	inv.
DENDROCOLAPTIDAE			
Dendrocinclá anabatina	común	local	inv.
Xiphorhynchus guttatus	común	local	inv.
Lepidocolaptes souleyetti	abundante	local	inv.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
FORMICARIDAE			
Tamnophilus bridgesi	escaso	local	inv.
Tamnophilus doliatus	ocasional	local	inv.
Tamnophilus punctatus	ocasional	local	inv.
TITYRIDAE			
Pachyramphus cinnamomeus	escaso	local	inv.
Pachyramphus polychopterus	escaso	local	inv.
Pachyramphus sulphurescens	escaso	local	inv.
Pachyramphus aglaiae	escaso	local	inv.
Tityra semifasciata	escaso	local	inv./fru.
COTINGIDAE			
Carpodectes antoniae	común	local	fru.
PIPRIDAE			
Chiroxiphia linearis	común	local	inv./fru.
TYRANNIDAE			
Tyrannus melancholicus	común	local	inv.
Tyrannus forficatus	común	local	inv.
Megarhyncus pitangus	común	local	inv.
Camptostoma imberbe	ocasional	local	inv.
Myiodynastes maculatus	ocasional	local	inv.
Myiodynastes granadensis	ocasional	local	inv.
Myiozetetes similis	común	local	inv.
Pitangus sulphuratus	común	local	inv.
Myiarchus panamensis	común	local	inv.
Myiarchus tyrannulus	ocasional	migratorio	inv.
Myiarchus tuberculifer	abundante	local	inv.
Myiarchus crinitus	ocasional	migratorio	inv.
Myiobius atricaudus	común	local	inv.
Todirostrum cinereum	común	local	inv.
Sublegatus modestus	escaso	local	inv.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
Sublegatus arenarum	ocasional	local	inv.
Tolmomyias sulphurescens	escaso	local	inv.
HIRUNDINIDAE			
Tachycineta albilinea	común	local	inv.
Tachycineta thalassina	escasa	migratorio	inv.
Notiochelidon cyanoleuca	común	local	inv.
Hirundo pyrrhonota	común	migratorio	inv.
Hirundo rustica	común	migratorio	inv.
Stelgidopteryx serripennis	escasa	migratorio	invert.
Stelgidopteryx ruficollis	común	local	inv.
CORVIDAE			
Calocitta formosa	frecuente	local	inv.
Psilorhinus morie	común	local	inv.
TROGLODITIDAE			
Thryothorus rufalbus	escaso	local	inv.
Thryothorus pleurostictus	escaso	local	inv.
Thryothorus pleurostictus	raro	local	inv.
Troglodytes aedon	común	local	inv.
Campylorhynchus rufinucha	común	local	inv.
MIMIDAE			
Mimus gilvus gracilis	ocasional	local	inv./fru.
SILVIIDAE			
Poliophtila plumbea	raro/común	local	inv.
TURDIDAE			
Catharus ustulatus	ocasional	migratorio	inv./fru.
Catharus minimus	ocasional	migratorio	inv./fru.
Hylocichla mustelina	ocasional	migratorio	inv./fru.
Turdus grayi	escaso	local	inv./fru.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
VIREONIDAE			
Cyclarhis gujanensis	común	local	inv.
Vireo pallens	común	local	inv.
Vireo olivaceus flaroviridis	común	local	inv.
Vireo flavifrons	escaso	migratorio	inv.
Hylophilus decurtatus	escaso	local	inv.
PARULIDAE			
Protonotaria citrea	abundante	migratorio	inv.
Dendroica petechia-petechia	abundante	local	inv.
Dendroica petechia-erithachorides	abundante	local	inv.
Vermivora pinus	escasa	migratorio	inv.
Vermivora peregrina	escasa	migratorio	inv.
Setophaga ruticilla	común	migratorio	inv.
Mniotilla varia	común	migratorio	inv.
Helminteros vermivorus	escasa	migratorio	inv.
Seiurus noveboracensis	abundante	migratorio	inv.
Seiurus aurocapillus	escasa	migratorio	inv.
Oporomis philadelphia	escasa	migratorio	inv.
Icteria virens	escasa	migratorio	inv./fru.
ICTERIDAE			
Quiscalus mexicanus	común	local	inv./ver./fru.
Icterus galbula	escasa	migratorio	inv./néc.
Dives dives	escaso	local	inv.
THRAUPIDAE			
Euphonia minuta	escasa	local	inv./fru.
Piranga bidentata	escasa	local	inv./fru.
Habia atrimaxilaris	escasa	endémica CR	inv./fru.
FRINGILIDAE			
Sporophila torqueola	ocasional	local	sem.
Sporophila minuta	ocasional	local	sem.
Volatinia jacarina	común	local	inv./sem.

Continúa en la página siguiente...

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

...viene de la página anterior

Especie	Abundancia	Status	Alimentación ¹
<i>Aimophila ruficauda</i>	ocasional	local	inv./sem.
<i>Passerina ciris</i>	ocasional	migratorio	sem.
<i>Passerina cyanea</i>	ocasional	migratorio	sem.
<i>Sporophila ourita</i>	ocasional	local	sem.

1. ver. = vertebrados;
inv. = invertebrados;
sem. = semillas;
fru. = frutas;
veg. = vegetal;
ins. = insecto; y,
néc. = néctar
-

Moluscos

Los moluscos representan una alta diversidad en ambientes de manglar. La información relacionada con este grupo ha sido incorporada en una publicación adicional (Cruz y Jiménez, 1994). La distribución de las especies de moluscos dentro del manglar, muestra patrones espaciales claramente diferenciables que permiten dividir los manglares en tres zonas típicas:

a) **La zona estuarina**

Está compuesta por los canales mareales, por los playones que quedan al descubierto en las mareas bajas y por la laguna estuarina adyacente. En esta zona, los organismos viven inmersos en el agua constantemente y se exponen al aire por cortos períodos de tiempo. Las almejas *Chione subrugosa* y *Protothaca asperrima* se encuentran en los playones mareales de la zona estuarina. Gastrópodos carnívoros, tales como *Melongena patula* y *Natica cheminitzii*, se constituyen en los moluscos predadores más importantes en estos playones.

Por otra parte, la definición que describe al molusco como una especie típica de ambientes de manglar, se complica especialmente al analizar los elementos que se encuentran en la zona estuarina.

Debido a sus características ecológicas, esta zona presenta una variedad de ambientes y, consecuentemente, gran cantidad de especies que también se encuentran en áreas alejadas del manglar¹ tales como bivalvos y gastrópodos, los cuales habitan bajo el lodo, las barras arenosas y las zonas rocosas de las desembocaduras de los estuarios o de las deltas que poseen manglares asociados.

b) **La zona externa del bosque**

Está influenciada por inundaciones mareales diarias. El componente arbóreo dominante se conforma de especies de los géneros *Rhizophora* y *Pelliciera*. En esta zona se encuentran importantes especies comerciales de moluscos, como las pianguas o curiles *Anadara* sp. Otras como *Cerithidea valida* y *Littoraria zebra*, realizan migraciones periódicas entre los troncos de los árboles y el suelo.

c) **La zona interna del bosque**

No es afectada por las mareas diarias, dado que puede estar libre de inundación durante varias semanas o meses al año. Especies de los géneros de *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* y *Conocarpus*, forman el componente arbóreo de esta zona. Sin embargo, incluye también playones o salitrales adyacentes a la sección interna del bosque.

1. Por lo tanto, los elementos presentados cuyo hábitat comprende la zona estuarina, no son exclusivos del manglar.

En los manglares bajo clima estacional, las poblaciones de moluscos de esta zona sufren fluctuaciones estacionales en la densidad de sus poblaciones por las duras condiciones durante la estación seca, a la escorrentía terrestre y a la infiltración. Por ejemplo, las especies *Theodoxus luteofasciatus* y *Melampus carolianus* sufren grandes variaciones en el tamaño de sus poblaciones a lo largo del año, ya que dependen de los patrones de precipitación y escorrentía en el sitio. Otras especies como *Neritina latissima*, son más abundantes en las partes internas del bosque por que reciben un constante suministro de agua dulce, pues su tolerancia a fluctuaciones en la disponibilidad de agua es menor. Debido a la dificultad para identificar los moluscos en condiciones de campo y al incierto status taxonómico de algunas de ellas, esta clasificación taxonómica excluye los micromoluscos.

Las especies se agruparon usando las categorías taxonómicas utilizadas por Bernard (1983), con excepción de las subfamilias y subgéneros. En los bivalvos, se siguió el ordenamiento usado por Vokes (1989) y Skoglund (1991). En el caso de los gastrópodos se ordenaron según Keen (1971) y Skoglund (1992). Específicamente, para las especies de la familia *Littorinidae* se utiliza el género *Littoraria*. De acuerdo con las observaciones de Reid (1986), este género corresponde a las especies tropicales. Finalmente, la familia *Teredinidae* no se incluye debido al escaso conocimiento que se tiene de ella.

Cuadro 30
Especies de moluscos bivalvos y gastrópodos asociados a
los manglares del Pacífico Centroamericano

CLASE BIVALVIA Linné, 1758

- Subclase Paleotaxodonta Korobkov, 1954
 - Orden Nuculoida Dall, 1889
 - Superfamilia Nuculanacea Gray, 1824
 - Familia Nuculanidae Gray, 1824
 - Subfamilia Nuculaninae H. a A. Adams, 1858
 - Género *Saccella*, Woodring, 1928
 - Saccella fastigata*
- Subclase Pteriomorphia Beurlen, 1944
 - Orden Arcoida Stoliczka, 1871
 - Superfamilia Arcacea Lamarck, 1809
 - Familia Arcidae Lamarck, 1809
 - Subfamilia Arcinae, Lamarck, 1809
 - Género *Anadara* Gray, 1847
 - Subgénero *Anadara* s.s.
 - Anadara similis*
 - Anadara tuberculosa*
 - Anadara perlabiata*

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Género *Grandiarca* Olsson, 1961
Grandiarca grandis

Orden Mytiloida Férussac, 1822
Superfamilia Mytilacea Rafinesque, 1815
Familia Mytilidae Rafinesque, 1815
Subfamilia Mytilinae Rafinesque, 1815
Género *Brachidontes* Swainson, 1840
Brachidontes puntarenensis

Género *Mytella* Soot-Ryen, 1955
Mytella guyanensis
Mytella strigata

Subfamilia Lithophaginae H.A. Adams
Género *Lithophaga* Röding, 1798
Subgénero *Labis*, Dall, 1916
Lithophaga aristata

Orden Pterioida Newell, 1965
Superfamilia Pinnacea Leach, 1819
Familia Pinnidae Leach, 1819
Género *Atrina* Gray, 1842
Atrina maura

Género *Pinna* Linné, 1758
Pinna rugosa

Superfamilia Pteriacea Gray, 1847
Familia Isognomonidae Woodring, 1925
Género *Isognomon* Lightfoot, 1786
Subgénero *Melina* Retzius, 1788
Isognomon recognitus

Orden Ostreoida Férussac, 1822
Superfamilia Ostreacea Rafinesque, 1815
Familia Ostreidae Rafinesque, 1815
Subfamilia Ostreinae Rafinesque, 1815
Género *Crassostrea* Sacco, 1897
Crassostrea columbiensis
Crassostrea corteziensis

Género *Saccostrea* Dolfuss y Dautzenberg, 1920
Saccostrea palmula

Subclase Heterodonta Neumayr, 1884

Orden Veneroida H. y A. Adams, 1856

Superfamilia Lucinacea Fleming, 1828

Familia Ungulinidae H. y A. Adams, 1857

Género *Felaniella* Dall, 1899

Subgénero *Zemysia* Finlay, 1927

Felaniella cornea

Familia Cyrenoididae H. y A. Adams, 1857

Género *Cyrenoida* Joanis, 1835

Cyrenoida panamensis

Superfamilia Carditacea Fleming, 1820

Familia Carditidae Fleming, 1820

Subfamilia Carditamerinae, Chavan, 1969

Género *Carditamera* Conrad, 1838

Carditamera affinis

Carditamera radiata

Superfamilia Cardiacea Lamarck, 1809

Familia Cardiidae Lamarck, 1809

Subfamilia Trachycardiinae Stewart, 1930

Género *Trachycardium* Mörch, 1853

Subgénero *Trachycardium* s.s.

Trachycardium senticosum

Trachycardium procerum

Superfamilia Mactracea Lamarck, 1809

Familia Mactridae Lamarck, 1809

Subfamilia Mactrinae Lamarck, 1809

Género *Mactra* Linné, 1767

Subgénero *Mactra* s.s.

Mactra fonsecana

Género *Tumbeziconcha* Pilsbry y Olsson, 1955

Tumbeziconcha thracioides

Género *Harvella* Gray, 1853

Harvella elegans

Subfamilia Pteropsellinae Dall, 1894

Género *Mulinia* Gray, 1837

Mulinia palida

Género *Raeta* Gray, 1853

Raeta undulata

Superfamilia Tellinacea Blainville, 1814

Familia Tellinidae Blainville, 1814

Subfamilia Tellininae Blainville, 1814

Género *Tellina* Linné, 1750

Subgénero *Eurytellina* Fisher, 1887

Tellina rubescens

Tellina ecuadoriana

Tellina hertleini

Tellina brevirostris

Tellina rhynchoscuta

Subgénero *Angulus*

Tellina suffusa

Género *Temnoconcha* Dall, 1921

Temnoconcha cognata

Género *Leporimetis* Iredale, 1930

Leporimetis asthenodon

Leporimetis cognata

Leporimetis dombei

Familia Semelidae Stoliczka, 1870

Género *Semelle* Schumacher, 1817

Subgénero *Semelle* s.s.

Semelle flavescens

Subgénero *Amphidesma* Lamarck, 1818

Semelle formosa

Género *Abra* Lamarck, 1818

Subgénero *Abra* s.s.

Abra palmeri

Género *Cumingia* Sowerby, 1833

Cumingia adamsi

Cumingia lamellosa

Género *Leptomya* A. Adams, 1864

Leptomya ecuadoriana

Familia Psammobiidae Fleming, 1828
Subfamilia Psammbininae Fleming, 1828

Género *Sanguinolaria* Lamarck, 1799
Sanguinolaria tellinoide

Género *Tagelus* Gray, 1847
Subgénero *Tagelus s.s.*
Tagelus affinis
Tagelus peruanus

Subgénero *Mesopleura* Conrad, 1868
Tagelus longisinuatus
Tagelus bourgeoisae
Tagelus peruvianus

Familia Donacidae Fleming, 1828
Género *Donax* Linne, 1758
Subgénero *Chion* Scopoli, 1777
Donax ecuadorianus
Donax obesus

Subgénero *Paradonax* Cossman y Peyrot, 1910
Donax californicus
Donax gracilis
Donax dentifer

Género *Iphigenia* Schumacher, 1817
Iphigenia altior

Superfamilia Corbiculacea Gray, 1847
Familia Corbiculidae Gray, 1847
Género *Polymesoda* Rafinesque, 1828
Subgénero *Egetaria* H.A.A. Adams, 1858
Polymesoda notabilis

Subgénero *Anomala* Deshayes, 1855
Polymesoda anomala
Polymesoda inflata

Subgénero *Neocyrena* Crosse y Fischer, 1894
Polymesoda radiata

- Superfamilia Veneracea Rafinesque, 1815
 - Familia Veneridae Rafinesque, 1815
 - Subfamilia Meretricinae Gray, 1847
 - Género *Tivela* Link, 1807
 - Subgénero *Tivela* s.s.
 - Tivela byronensis*
 - Subgénero *Planitivela* Olsson, 1961
 - Subfamilia Pitarinae Stewart, 1930
 - Género *Pitar* Römer, 1857
 - Subgénero *Lamelliconcha* x Dall, 1902
 - Pitar tortuosus*
 - Pitar unicolor*
 - Subfamilia Dosiniinae
 - Género *Dosinia* Gray, 1835
 - Subgénero *Dosinia* s.s.
 - Dosinia dunkeri*
 - Género *Cyclinella* Dall, 1902
 - Cyclinella jadis*
 - Cyclinella saccata*
 - Cyclinella singley*
 - Subfamilia Chioninae Frizzell, 1936
 - Género *Chione* Megerle, 1811
 - Subgénero *Ilioichione* Olsson, 1961
 - Chione subrugosa*
 - Género *Protothaca* Dall, 1902
 - Subgénero *Antinioche*
 - Protothaca belli*
 - Protothaca asperrima*
 - Protothaca grata*
 - Familia Petricolidae Orbigny, 1837
 - Género *Petricola* Lamarck, 1801
 - Subgénero *Petricolaria* Stoliczka, 1890
 - Petricola gracilis*
 - Orden Myoida Stoliczka, 1870
 - Superfamilia Myacea Lamarck, 1809
 - Familia Myidae Lamarck, 1809
 - Género *Sphenia* Turton, 1822
 - Sphenia luticola*

Familia Corbulidae Lamarck, 1809
 Género *Corbula* Brugiere, 1797
 Subgénero *Juliacorbula* Olsson y Harbison, 1953
 Corbula biradiata
 Subgénero *Panamicorbula* Pilsbry, 1932
 Corbula cylindrica
 Corbula inflata
 Subgénero *Senacorbula* Olsson, 1961
 Corbula tumaca

Superfamilia Hiatellacea Gray, 1824
 Familia Hiatellidae Gray, 1824
 Género *Hiatella* Daudin, 1801
 Hiatella solida

Superfamilia Pholadacea Lamarck, 1809
 Familia Pholadidae Lamarck, 1809
 Subfamilia Martesiinae Grant a Gale, 1931
 Género *Martesia* Sowerby, 1824
 Subgénero *Martesia* s.s.
 Martesia striata

CLASE GASTROPODA Cuvier, 1797

 Subclase Prosobranchia Milne Edwards, 1848
 Superorden Archaeogastropoda Thiele, 1929
 Orden Patello gastropoda Lindberg, 1986
 Suborden Nacellina Lindberg, 1988
 Superfamilia Acmaeoidea Forbes, 1850
 Familia Lottiidae Gray, 1840
 Subfamilia Lottiinae Gray, 1840
 Género *Tectura* Gray, 1847
 Tectura biradiata

 Suborden Vetigastropoda Salvini-Plawen, 1980
 Superfamilia Neritoidea Rafinesque, 1815
 Familia Neritidae Rafinesque, 1815
 Subfamilia Neritinae
 Género *Nerita* Linnaeus, 1758
 Subgénero *Ritena* Gray, 1858
 Nerita scabricosta

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Subgenero *Theliostyla* Mörch, 1852
Nerita funiculata

Género *Neritina* Lamarck, 1816
Subgénero *Clypeolum* Récluz, 1842
Neritina latissima

Género *Theodoxus* Montford, 1810
Subgénero *Vittoclithon* H.B. Baker, 1923
Theodoxus luteofasciatus

Superorden Caenogastropoda Cox, 1959

Orden Neotaenioglossa Haller, 1882

Suborden Discopoda Fischer, 1884

Superfamilia Littorinoidea Gray, 1840

Familia Littorinidae Gray, 1840

Subfamilia Littorininae Gray, 1840

Género *Littorania* Griffith & Pidgeon, 1834

Subgénero *Littoraria*, s.s.

Littoraria fasciata

Littoraria varia

Littoraria zebra

Subgénero *Bulimilittorina* Reid, 1989

Littoraria aberrans

Superfamilia Cerithiidea Férusac, 1819

Familia Modulidae Fisher, 1884

Género *Modulus* Potiez & Michaud, 1838

Modulus catenulatus

Modulus disculus

Familia Cerithiidae Fleming, 1822

Subfamilia Cerithiinae

Género *Cerithium* Bruguiere, 1789

Subgénero *Theridium* Monterosato, 1890

Cerithium stercusmuscarum

Familia Potamididae H & A Admas, 1854

Género *Cerithidea* Swainson, 1840

Subgénero *Cerithideopsis* Thiele, 1929

Cerithidea californica mazatlanica

Cerithidea montagnei

Cerithidea pulchra

Cerithidea valida

Los Manglares del Pacífico Centroamericano

Familia Batillariidae Benson, 1842
Género *Rhinocoryne* Von Martens 1900
Rhinocoryne humboldti

Superfamilia Calyptraeidea Lamarck, 1809
Familia Calyptraeidae Lamarck, 1809
Género *Calyptraea* Lamarck, 1799
Subgénero *Calyptraea* s.s.
Calyptraea mamillaris

Género *Crepidula* Lamarck, 1799
Crepidula marginalis
Crepidula striolata

Superfamilia Naticoidea Forbes, 1828
Familia Naticidae Forbes, 1828
Subfamilia Naticinae Forbes, 1828
Género *Natica* Scopoli, 1777
Subgénero *Glypheapithema* Rehder, 1943
Natica idiopoma

Subgénero *Naticarius* Dumèril, 1806
Natica unifasciata
Natica chemnitzii

Subfamilia Polinicinae Finlay & Marwick, 1937
Género *Polinices* Montford, 1810
Subgénero *Polinices*, s.s.
Polinices uber

Superfamilia Tonnoidea Suter, 1913
Familia Tonnidae Suter, 1913
Género *Malea* Valenciennes, 1883
Malea ringens

Familia Ranellidae Gray, 1854
Subfamilia Cymatiinae Iredale, 1913
Género *Linatella* Gray, 1857
Subgénero *Linatella*, s.s.
Linatella wiegmanni

Suborden Ptenoglossa Gray, 1853
Superfamilia Janthinoidea Lamarck, 1810
Familia Epitoniidae Berry, 1910
Subfamilia Epitoniinae

Género *Nitidiscala* De Boury, 1909
Nitidiscala statuminata

Suborden Neogastropoda Thiele, 1929

Superfamilia Muricoidea Rafinesque, 1815

Familia Muricidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Muricinae Rafinesque, 1815

Género *Hexaplex* Perry, 1810

Hexaplex brassica

Hexaplex radix

Subfamilia Thaidinae Jousseau, 1888

Género *Eupleura* H. & A. Adams, 1853

Eupleura muriciformis

Género *Stramonita* Schumacher, 1817

Stramonita haemastoma

Género *Thais* Röding, 1798

Subgénero *Thaisella* Clench, 1947

Thais kiosquiformis

Familia Buccinidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Buccininae

Género *Triumphis* Gray, 1857

Subgénero *Triumphis* s.s.

Triumphis distorta

Subfamilia Melongeninae Gill, 1871

Género *Melongena* Schumacher, 1817

Melongena patula

Subfamilia Nassariinae Iredale, 1916

Género *Nassarius* Dumèril, 1806

Nassarius complanatus

Nassarius luteostoma

Nassarius versicolor

Nassarius wilsoni

Subfamilia Fascioliinae

Género *Pleuroploca* Fisher, 1884

Pleuroploca granosa

Familia Columbellidae Swainson, 1840

Género *Costoanachis* Sacco, 1890

Costoanachis fluctuata

Costoanachis moesta

Costoanachis nigricans

Costoanachis rugosa

Género *Parvanachis* Radwin, 1968

Parvanachis albonodosa

Género *Bifurcium* Fisher, 1884

Bifurcium bicanaliferum

Suborden Muricoidei Rafinesque, 1815

Superfamilia Olivoidea Latreille, 1825

Familia Olividae Latreille, 1825

Subfamilia Agaroniinae Olsson, 1956

Género *Agaronia* Gray, 1839

Agaronia testacea

Familia Olivellidae Troschel, 1869

Género *Olivella* Swainson, 1840

Subgénero *Lamprodonta* Swainson, 1840

Olivella volutella

Subclase Heterobranchia Gray, 1840

Orden Cephalaspidea Fischer, 1883

Superfamilia Philinoidea Gray, 1850

Familia Cylichnidae Rudman, 1978

Género *Cylichna* Lovén, 1846

Cylichna luticola

Subclase Pulmonata

Orden Basommojophora A. Schmidt, 1855

Superfamilia Melampoidea Stimpson, 1851

Familia Melampidae Stimpson, 1851

Subfamilia Melampinae Stimpson, 1851

Género *Melampus* Montford, 1810

Subgénero *Melampus*, s.s.

Melampus carolianus

Género *Detracia* Gray, 1840)

Detracia graminea

Detracia zeteki

Género *Marinula* King, 1832

Marinula concinna

Marinula acuta

Subfamilia Ellobiinae

Género *Ellobium* Röding, 1798

Ellobium stagnalis

Género *Phytia* Gray, 1821

Phytia infrequens

Literatura citada

- Abrams, P. 1978. Shell selection and utilization in a terrestrial hermit crab, *Coenobita compressus* (H. Milne Edwards). *Oecologia* (Berlin), 34:239-253.
- Acuña, L. 1991. **Comparación ictiofaunística de tres hábitats en el manglar de Sierpe-Térraba, Costa Rica.** Informe de Investigación. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Manuscrito. 35 p.
- Alens, A.A. 1977. **La población de El Salvador por sexo y edad, según áreas urbana y rural.** Estudios de población, Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social. Manuscrito. 56 p.
- Allen, G.R. 1985. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. *FAO Fish. Synop.*, (125) 6:208.
- Alpírez, O. 1985. Ictiofauna de la vertiente Pacífica de Costa Rica. *Brenesia*, 24:297-318.
- Anguizola, R.; V. Cedeño y G. Sopalda. 1990. **Inventario de manglares de la República de Panamá.** Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". Ponencia presentada en la XVI reunión de consulta sobre cartografía del Istmo Panamericano de Geografía e Historia (OEA-IPGH). Panamá. 10 p.
- Ansaldó, A. 1971. Observaciones biológicas sobre la pinchagua o sardinas en aguas Ecuatorianas. *Rev. Corm. Perm. Pacífico Sur*, 2:21-23.
- Aquino, M. 1982. **Hábitat y alimentación de cangrejos en el estero de la Barra Santiago.** Tesis Licenciatura. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias y Humanidades. Depto de Biología. 116 p.
- Araya, H. 1984. Los sciaenidos (corvinas) del Golfo de Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 32 (2):179-196.
- Araya, H. 1988. **Diversidad, Distribución, Abundancia y Relaciones Tróficas de Peces en Estero Damas y Estero Palo Seco. Aguirre (Quepos), Parrita, Puntarenas, Costa Rica.** Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 54 p.
- Arroyo, O. 1979. Aspectos biológicos y dinámicos de los *Opisthonema*. Universidad de Carabobo, Maracay, Venezuela. *Inv. Pesq.*, 43:291-300.
- Bailey, C. 1988. The social consequences of tropical shrimp mariculture development. *Ocean & Shoreline Management*, 11:31-44.

- Barbour, M.; J.H. Burk y W.D. Pitts. 1982. *Terrestrial Plant Ecology*. 604 p.
- Bartels, Ch.; K. Price, M. López y W. Bussing. 1983. Ocurrence, distribution, abundance and diversity of fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol.*, 31 (1):75-101.
- Bascope, F.; A.L. Bernardi, R.N. Jorgensen, K. Hueck y H. Lamprecht. 1959. *Los manglares en América*. Bol. Ins. Lat.-Am. Invest. Capacit. Merida. Centro de documentación. *Descripción de Arboles forestales*, N°5. 53 p.
- Beever III, J.W.; D. Simberloff y L.L. King. 1979. Herbivory and predation by the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. *Oecología*, 43:317-328.
- Behrens, M.A. 1960. Estudios preliminares para la producción de extracto curtiente de corteza de mangle (*Rhizophora mangle*). Esc. Farm. (Guatemala), 20 (267-268):28-32.
- Benessalah, D. 1988. *Manual on mapping and inventory of mangroves*. 1988. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry Department. FAO: Misc/88/1. 123 p.
- Bentham, G. 1844. The botanical descriptions. Vol.3. En: R. Brinsley Hinds Esq. *The Botany of the voyage of H.M.S. Sulphur under the command of Captain Sir Edward Blecher during the years 1836-42*.
- Berry, F.H. y I. Barret. 1963. Análisis de las branquiespinas y denominación de las especies del arenque hembra *Opisthonema* sp. Com. Inst. del Atún Trop. 7:113-190.
- Bonilla, L. y S. Salgado. 1986. Interpretación preliminar del sitio G-227-Salinas. Bahía Culebra. *Journal of the Steward Anthropological Society*, 14 (1-2):45-66.
- Brenes, C. y J. Díaz. 1985. Tiempo de residencia y patrón de dispersión de contaminantes del estero de Puntarenas. *Ing. Cienc. Quim.*, 9 (4):137-143.
- Breteler, F.J. 1969. The Atlantic species of *Rhizophora*. *Acta Bot. Neerl.*, 18 (3):434-440.
- Breteler, J. 1977. America's Pacific species of *Rhizophora*. *Acta Bot. Neerl.*, 26 (3):225-230.
- Bright, D.B. 1966. The land crabs of Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 14 (2):183-203.
- Bright, D.B. 1977. Burrowing Central American mangrove land crabs and their burrow associates. *Marine Research in Indonesia*, 18:87-99.
- Burger, W. 1983a. *Aizoaceae*. pp. 215-216. En: W. Burger (ed). Flora costaricensis. *Fieldiana Botany*, (13):255.

- Burger, W. 1983b. *Polygonaceae*. pp. 115-116. En: W. Burger (ed). Flora costaricensis. *Fieldiana Botany*, 13:99-138.
- Burgos, E. 1986. **Lista preliminar de los peces de Honduras**. Secretaría de Recursos Naturales. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. División Biología Marina. Manuscrito. 4 p.
- Burns, J. y M. Ramírez. 1990. Annual pattern of reproduction of the bagre *Arius guatemalensis* (Pisces: Ariidae), in El Salvador. *Rev. Biol. Trop.*, 38 (2B):487-490.
- Bussing, W. 1987. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. *Editorial Universidad de Costa Rica*. 271 p.
- Bussing, W y M. López. 1994. Peces demerjales y pelágicos costeros del Pacífico de Centro América Meridional. Guía Ilustrada. *Rev. Biol. Tropical*. (Publicación especial). 164 p.
- Cáceres, F. 1992. **Estudio Socioeconómico. Proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales de los Manglares**. Catie-OLAFO. León, Nicaragua. Manuscrito. (s.n.p.).
- Campos, J. 1984. Estudios sobre Biología pesquera en el Pacífico de Costa Rica: Aplicación al manejo de recursos. *Editorial Fundación UNA*. 1 ed. 87 p.
- Cardeilhac, P.T.; C.F. Simpson, F.H. White, N.P. Thompson y W.E. Carr. 1981. Evidence for metal poisoning in acute deaths of large red drum (*Sciaenops ocellata*). *Bull. Environ. Contam. Toxicol*, 27:639-644.
- Carranza, P.F. 1978. **Estudios preliminares sobre pesca de sardina gallera en el mar Pacífico costarricense**. MAG. Dirección Regional de Recursos Pesqueros y Vida Silvestre. Mimeografiado. 12 p.
- Castro, K.M.; J.T. De Alteris, B. Zapata y D. Castillo. 1988. Resource assessment of portunid crabs in Ecuador. *Journal of Shellfish Research*, 7 (3):413-419.
- Chirichigno, N. 1974. **Clave para identificar los peces marinos del Perú**. Instituto del Mar del Perú. Informe N°44, Callao, Perú.
- Chong, P.W. 1988. **Propuesta de manejo forestal, planeamiento e utilización integrada de los recursos del mangle en la Reserva de Térraba-Sierpe, Costa Rica**. Informe Técnico Preparado para el Gobierno de Costa Rica por FAO. Roma. TCP/COS/6652. Manuscrito. 172 p.
- CICPCP. Comité Interinstitucional de Coordinación del Primer Censo Pesquero Marítimo Nacional. 1985. **Informe Final**. Honduras. Manuscrito. (s.n.p.).

- Cintrón, G. y Y. Schaeffer-Novelli. 1984. **Methods for studying mangrove structure**. En: pp 91-113. S.Snedaker & J.G. Snedaker (Eds.). *The mangrove ecosystem: research methods*. UNESCO, Monographs on oceanography methodology. 251 p.
- Collins, J.P.; R.C. Berkelhamer y M. Mesler. 1977. Notes on the natural history of the mangrove *Pelliciera rhizophorae* Tr. & P., (Theaceae). *Brenesia*, 10/11:17-29.
- Collins, M.R. 1981. The feeding periodicity of the striped mullet *Mugil cephalus* L., in two Florida Habitats. *J. of Fish Biol.*, 19:307-315.
- COMDIC, 1990. **Diagnóstico área del Canal de Chiquimulilla. Comisión multisectorial para el desarrollo integral del Canal de Chiquimulilla**. Guatemala. Manuscrito. (s.n.p.).
- Compere, P. 1963. The correct name of the Afro-American black mangrove. *Taxon*, 12:150-152
- Conde, J.E. y H. Díaz. 1989. The mangrove tree crab *Aratus pisonii* in a tropical estuarine coastal lagoon. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 28:639-650.
- Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR). 1987. **Inventario Forestal Manglar del Sur, Golfo de Fonseca**. 96 p.
- Crane, J. 1947. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXXVIII. Intertidal Brachygnathous crabs from the west of tropical America with special reference to ecology. 32: 8. Contribution N°771. Department of Tropical Research, *New York Zoological Society*, pp. 69-95.
- Crane, J. 1975. Fiddler crabs of the world, *Ocypodidae Genus Uca*. *Princeton University Press*, C 1975 XXIII. 736 p.
- Cruz, R.A. y J.A. Jiménez. 1994. Moluscos asociados a las áreas de manglar de la Costa Pacífica de América Central. *Editorial Fundación UNA* (Costa Rica). 182 p.
- D'Croz, L. y Averza, A.A. 1979. Observaciones sobre la abundancia y diversidad de las poblaciones de peces estuarinos en el Caribe de Panamá. *Rev. Biol. Trop.*, 27 (2):189-201.
- D'Croz, L.; L. Herrera, C. Miró, R. Anguizola, V. Cedeño, A. Castro y C. Arcia. 1990. **Los manglares de la República de Panamá: situación actual y perspectivas**. Ponencia presentada en el Primer taller Regional sobre Manglares en Centroamérica. Panamá Noviembre, 1990. Consejo Superior de Universidades de Centroamérica (CSUCA). Manuscrito. 30 p.
- D'Croz, L. y B. Kwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de la bahía de Panamá. *Rev. Biol. Trop.*, 28 (1):13-29.

- Damuth, J.E. y R.W. Fairbridge. 1970. Equatorial Atlantic deep-sea arkosic sands and ice-age aridity in tropical South America. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 81:189-20.
- De Silva, S.A. 1980. Biology of the young grey mullet: A short review. *Aquaculture*, 19:21-36.
- De Silva, S.A. y P.B. Perera. 1976. Studies of the young grey mullet, *Mugil curema* L.I Effect of salinity on food intake growth and food conversion. *Aquaculture*, 7:327-338.
- De Uries, M.; C. Epifanio y A. Dittel. 1983. Reproductive periodicity of the tropical crab *Callinectes arcuatus*. Ordway in Central America. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 17:709-716.
- DGEC. 1984. Dirección General de Estadística y Censos. Censo de Vivienda. Costa Rica. Manuscrito. (s.n.p.).
- DGRNR. 1972. Dirección General de Recursos Naturales Renovables. **Plan Racional de Manejo en los Manglares**. Alcance N°1. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Soyapango, El Salvador. 44 p.
- Díaz, H. y J.E. Conde. 1988. On the food sources for the mangrove tree crab *Aratus pisonii* (Brachyura: Grapsidae). *Biotrópica*, 20 (4):348-350.
- Díaz, H. y J.E. Conde. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. *Bulletin of Marine Science*, 45 (1):148-163.
- Díaz, L. 1993. **Producción y Descomposición de Hojarasca de *Rhizophora* spp. (Rhizophoraceae) en el Estero de Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica**. Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica. 90 p.
- DIGEBOS. 1990. **II Reunión de trabajo sobre el Recurso Mangle**. 3 agosto, 1990. E scuintla, Guatemala. Manuscrito. 45 p.
- Dittel, A.I. y C.E. Epifanio. 1990. Seasonal and tidal abundance of crab larvae in a tropical mangrove system, Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Biología Tropical*, 65:25-34.
- Domínguez, A.C. y O.W. Paz. 1988. **Niveles de bioacumulación de metil-etil paration en organismos estuarinos de una zona algodonera en el Estero Jaltepeque, El Salvador**. Tesis de Licenciatura. Departamento de Biología Universidad de El Salvador. 63 p.
- Duke, J.A. 1961. Amarantaceae. pp. 36-38. In R.E. Woodson & R. W. Schery (eds). *Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden*, 48 (1):6-50.
- Durán, J. (s.n.a.). **Efecto de la luz en la pesca de dos especies de sardinas en el Estero Real de la Barra de Santiago, El Salvador**. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología, Universidad de El Salvador. El Salvador. 45 p.

- Dwyer, J.D. 1980. *Rubiaceae*. pp. 482-483. En: R. E. Woodson Jr. & R. W. Schery. (eds). Flora of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 67 (1):1-256.
- Epifanio, C.F.; D. Maurer y A.I. Dittel. 1983. Seasonal changes in nutrients and dissolved oxygen in the Gulf of Nicoya, a tropical estuary on the Pacific coast of Central America. *Hydrobiologia*, 101:231-238.
- Erdman D.S. 1971. Notes on fishes from the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 19:59-71.
- Escoto, R. 1989. Informe Nacional para la tercera reunión del grupo de investigaciones pesqueras en América Central y Panamá. Manuscrito. 37 p.
- Esnoz, J. y J.A. Jiménez. 1990. Manejo de los recursos asociados a los manglares de la Barra de Santiago, El Salvador. Reporte sometido a CATIE-UICN (Costa Rica). 36 p.
- Etherington, J.R. 1975. Environment and plant ecology. John Wiley & Sons. New York. 347 p.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1984. Ordenación y Cosecha de los Manglares, Panamá. Informe al Gobierno de Panamá. Manuscrito. 35 p.
- Flenley, J.R. 1979. The Equatorial Rain Forest: A geological History. Butterworth & Co., London. 162 p.
- Flores, J. y C. Reiche. 1990. El consumo de leña en las industrias rurales de la zona sur de Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 86 p.
- Fries, R.E. 1962. *Annonaceae*. pp. 208. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (eds). Flora of Panama. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 49 (3-4):449-567.
- Fundación Neotrópica. 1988. Desarrollo Socioeconómico y el Ambiente Natural de Costa Rica. A. Ramírez y T. Maldonado (Eds.). *Editorial Heliconia*. 160 p.
- Funes, M.E y I.M. Matal. 1989. Estudio sobre la reproducción y alimentación de la "pargueta" *Lutjanus argentiventris* (Lutjanidae), en los Cóbano, Departamento de Sonsonate, El Salvador, Centroamérica. Tesís de Licenciatura. Departamento de Biología, Universidad de El Salvador. 65p.
- Gentry, A. 1982. Phytogeographic patterns as evidence for a Choco refuge. En: Prance, G. (Ed.). *Biological Diversification in the Tropics*, pp. 112-136.
- Gentry, A. 1973. Bignoniaceae. En: Flora de Panamá. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 60:906-909.
- Gibson, D.N. 1970. Boraginaceae. pp. 141-142. En: B.C. Standley & L.O. Williams (eds). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24 (1-2):111-167.

- Gocke, K.; M. Vitola y G. Rojas. 1981. Oxygen consumption patterns in a mangrove swamp on the Pacific coast of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 29 (1):143-154.
- Godoy-Herrera, J.C. 1980. **Distribución, composición florística y análisis estructural del manglar de las Lisas.** Tesis, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 81 p.
- Golley, F.B.; J.T. McGinnis, R.G. Clements, G.I. Child y M.J. Duever. 1969. The Structure of Tropical Forests in Panamá and Colombia. *BioScience*, 19 (8):693-696.
- Gómez, M. y S. Winkler. 1991. Bromelias en manglares del Pacífico de Guatemala. *Rev. Biol. Trop.*, 39 (2):207-214.
- Gómez, L.D. 1984. Las plantas acuáticas y anfibias de Costa Rica y Centroamérica. Liliopsida. *EUNED*. 430 p.
- Gore, R.H. y L.G. Abele. 1976. Shallow water porcelain crabs from the Pacific Coast of Panamá and Adjacent caribbean waters (Crustacea: Anomura:Porcellanidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, N°237.
- Gregor, J.W. 1946. Ecotypic differentiation. *The New Phytologist*, 45:254-270.
- Guppy, H.B. 1906. **Observation of a naturalist in the Pacific between 1896 and 1899. II.** *Plant Dispersal*. Macmillan & Co., London.
- Gutiérrez, H.; C.J. Martínez; D. Juárez y P.P. Moreno. 1990. **Diagnóstico preliminar de manglares en Nicaragua.** Ponencia presentada en el Taller Regional sobre Ecosistemas de Manglar. Panamá Noviembre, 1990. Consejo Superior de Universidades de Centro América (CSUCA). 44 p.
- Gutiérrez, R. 1990. Tasas de crecimiento, mortalidad, reclutamiento y biomasa relativos por recluta de Lutjanus peru (Persiformes:Lutjanidae) en el Pacífico Noroeste de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 38 (2B):441-447.
- Hammen, T. Van Der y T.A. Wijmstra. 1964. A palynological study of the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. *Leisde. Geol. Mededel*, 30:183-241.
- Hattink, T.A. 1974. A revision of Malesian Caesalpinia, including Mezoneuron (Leguminosae-Caesalpinaceae). *Reinwardtia*, 9 (1):1-69.
- Heald, E. y W.E. Odum. 1970. The contribution of mangrove swamps to Florida fisheries. *Proc. Gulf. Caribb. Fisher. Inst.*, 22:130-135.
- Holdridge, L. y L. Poveda. 1975. **Arboles de Costa Rica.** pp. 32. Centro Científico Tropical. 546 p.

- Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zonas de vida. *Editorial IICA*. (Costa Rica). 216 p.
- Holdridge, L.; W.C. Greenke, W.H. Hatheway, T. Liang y J. Tosi Jr. 1971. Forest Environments in Tropical Life Zones. *New York Pergamon Press*.
- Hou, D. 1960. A review of the genus *Rhizophora*. *Blumea*, 10 (2):625-634.
- Hu, S.; D.T. Lu y M.N. Lin. 1980. Estudio preliminar de pesquería con trasmallo en Amapala. Golfo de Fonseca, Honduras. *Serie de Pesca N°9*. 14 p.
- ICAITI. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. 1984. **Manual para construcción y operación. Horno para carbón vegetal.** Proyecto de leña y fuentes alternas de energía. ICAITI-ROCAP 596-1089.
- INPESCA. 1990. **Boletín estadístico pesquero, 1990.** Managua, Nicaragua. 37 p.
- INSIVUMEH. 1988. **Boletín Hidrológico de Guatemala.** 187 p.
- IRENA. 1986. **Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente.** Inventario Forestal Manglares de Canta Gallo, Estero Real. Manuscrito. 49 p.
- Janzen, D.H. 1983. *Mora megistosperma*. pp. 280-281. En: D.H. Janzen (Ed). *Costa Rican Natural History. University of Chicago Press*. 816 p.
- Jenik, J. 1970. Root system of tropical trees 5. The peg-roots and the pneumathodes of *Laguncularia racemosa* Gaertn. *Preslia*, 42:105-113.
- Jiménez, J.A. 1981. **The mangroves of Costa Rica: a physiognomic characterization.** Master's Thesis. The University of Miami. 130 p.
- Jiménez, J.A. 1984. A hipótesis to explain the restricted distribution of the mangrove *Pelliciera rhizophorae*. *Biotropica*, 16:304-308.
- Jimenez, J.A. 1987. A clarification on the existence of *Rhizophora* species along the Pacific coast of Central America. *Brenesia*, 28:25-32.
- Jiménez, J.A. 1988a. Floral and fruiting phenology of trees in a mangrove forest on the dry Pacific coast of Costa Rica. *Brenesia*, 29:33-50.
- Jiménez, J.A. 1988b. The dynamics of *Rhizophora racemosa* forests on the Pacific coast of Costa Rica. *Brenesia*, 30:1-12.
- Jiménez, J.A. 1990a. The structure and function of dry weather mangroves on the Pacific coast of Central America, with emphasis in *Avicennia bicolor* forests. *Estuaries*, 13 (2):182-192.

- Jiménez, J.A. 1990b. **Evaluación de los Recursos Asociados a los Manglares del Golfo de Nicoya.** Reporte técnico preparado para el Centro Científico Tropical. San José Costa Rica. 32 p.
- Jiménez, J.A. y K. Sauter. 1991. Structure and Dynamics of Mangrove Forests Along a Flooding Gradient. *Estuaries*, 14 (1):49-56.
- Jiménez, J.A. y R. Soto. 1985. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la Costa Pacífica de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 33:25-37.
- Kapetsky, J.M.; L. McGregor y H. Nanne. 1987. **A geographical information system and satellite remote sensing to plan for aquaculture development: A FAO-UNEP/GRID cooperative study in Costa Rica.** FAO. Fish. Tech. Pap. (287) 51 p.
- Keiser, R.; A. Amado y R. Murillo. 1973. Pesticide Levels in Estuarine and Marine Fish and Invertebrates from the Guatemalan Pacific Coast. *Bull. Mar. Sci.*, 23 (4):905-924.
- León, P. 1973. Ecología de la ictiofauna del Golfo de Nicoya, Costa Rica, un estuario tropical. *Rev. Biol. Trop.*, 21 (1):5-30.
- Leonard, J.H. 1987. **Recursos naturales y desarrollo económico en América Central. Un perfil ambiental regional.** Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza (CATIE). Informe Técnico N°127. 267 p.
- Leventhal, K. 1982. **Food habitats of some commercial fish in the Gulf of Nicoya, Costa Rica.** A.C.M. Tropical Field Research Program. 31 p.
- Liao, I.C. 1975. Experiments on induced breeding of the grey mullet in Taiwan from 1963 to 1973. *Aquaculture*, 6:31-38.
- Little, E.L. 1961. *Avicennia nitida* (nomenclature). *Phytologia*, 8 (2):49-56.
- Liu, Ch. 1982. **The investigation of commercial fishes and its feeding habit of Golfo de Fonseca in Honduras.** Taiwan Fisheries Institute, Keelun, Taiwan, R.O.C. 113-148.
- López-Gálvez, C. 1991. **Diagnóstico sobre la situación de los Manglares en Guatemala.** Ponencia presentada en el Seminario-Taller sobre los Manglares en Centroamérica y Panamá. Guatemala. Manuscrito. 28 p.
- Maar, A.; Martínez M.A. y Van Der Lingén. 1966. **Manual de piscicultura.** F.A.O. México/Buenos Aires. 160 p.
- Madrigal, 1979. **Algunos peces de importancia comercial del litoral Pacífico costarricense.** Serie de Publicaciones de Biología Marina Pesquera N°3. Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica.

- MAG. 1991. Ministerio de Agricultura y Gandería. **Estadísticas de Pesca**. Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura. Departamento de Pesca y Caza. Manuscrito. 50 p.
- Maldonado, O. 1990. **Participación comunitaria en la protección del medio ambiente: un proyecto para el área protegida Monterrico, Guatemala**. Informe Final de Investigación. Universidad de San Carlos, CECON. Manuscrito. 60 p.
- Marshall, N.B. 1974. **La vida de los peces**. Historia Natural Destino.
- Mayo, E. 1965. Algunas características ecológicas de los bosques inundables de Darién, Panamá, con miras a su posible utilización. *Turrialba*, 15:336-347.
- McHargue, L.A. y G.S. Hartshorn. 1983. Carapa Guianensis. p. 206-207. En: D. H. Janzen (Ed). Costa Rican Natural History *University of Chicago Press*. 816 p.
- Meek, S.E. y S. Hildebrand. 1923. The marine fishes of Panamá. Field Museum of Natural History. Chicago. *Zoological Series*, Publication N°226, Vol. XV. Parte I:1-330.
- Meek, S.E. y S. Hildebrand. 1925. The marine fishes of Panamá. Field Museum of Natural History. Chicago. *Zoological Series*, Publication N°226, Vol. XV, Parte II:331-707.
- Meek, S.E. y S. Hildebrand. 1928. The marine fishes of Panamá. Field Museum of Natural History. Chicago. *Zoological Series*, Publication N°226, Vol. XV, Parte III:709-1045.
- MIP-INPESCA. 1987. **Informe de los resultados de investigaciones pesqueras Sovietico-Nicaragienses en 1987**. Ministerio de la Industria Pesquera de la URSS. Kaliningrado, URSS. pp. 53-116.
- Mizrachi, D.; R. Pannier y F. Pannier. 1980. Estudio de algunas características de las estrategias de propagación e implantación de Conocarpus erectus. En: pp. 286-294. *Memorias del Seminario Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglares*. UNESCO. 405 p.
- Moldenke, H.N. 1938. Avicennia tonduzii. *Phytologia*, 1:273-274.
- Moldenke, H.N. 1973. Family 168 A. Avicenniaceae, pp. 149-154. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (eds.). Flora de Panamá. *Annals Missouri Botanical Garden*, 60 (1):149-154.
- Molina, O.A. 1988. **Análisis sinecológico del manglar de la Barra de Santiago**. Tesis de Licenciatura. Depart. de Biología. Universidad de El Salvador. 55 p.
- Montaner, C.A. (s.n.a.). **Algunas especies marinas comestibles en Panamá**. Instituto Smithsonian de investigaciones Tropicales. Manuscrito. 48 p.

- Moore, H.E. 1973. **Palm in the tropical forest ecosystems of Africa and South America.** pp. 63-87. En: B.J. Meggers, E.S. Ayensu & W.D. Duckworth (Eds.). *Tropical forest ecosystems in Africa and South America.* *Smithsonian Institution Press.* Washington. 350 p.
- Morales-Calderón, J. 1979. **Importancia nacional del uso y manejo racional para la conservación del mangle (*Rhizophora mangle*) en el litoral Pacífico.** Tesis de Ingeniero Agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 92 p.
- Morales, C.T. 1983. **Evaluación de la extracción de corteza de mangle, Guanacaste, Costa Rica.** Informe de práctica de especialidad. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Ingeniería Forestal. 60 p.
- Morales, D.W. 1990. **Aspectos anatómicos y biométricos de las hojas de *Pelliciera rhizophorae*.** Proyecto de Investigación. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional. Heredia. Manuscrito. 69 p.
- Myers, R.L. 1981. **The ecology of low diversity palm swamp near Tortuguero, Costa Rica.** Thesis Ph.D. University of Florida. 300 p.
- Neuling, L.I. 1961. ***Aizoaceae*.** pp. 84-85. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (Eds.). *Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden*, 48 (1):427-432.
- Nowicke, J.W. 1970. ***Apocynaceae*.** pp. 127-129. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (Eds.). *Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden*, 57 (1):59-130.
- Odum, E.P. 1973. **Ecología.** *Ed. Interamericana* (México), pp. 639.
- OLDEPESCA. 1990. **Censo de pescadores artesanales en El Salvador.** Informe Final. Proyecto de Desarrollo Pesquero en América Central y Panamá. OLDEPESCA-NORAD-FAO. El Salvador. Manuscrito. (s.n.p.).
- Orellana, J. 1985. **Peces de el Salvador. Peces marinos de Los Cóbano.** División de Parques Marinos y Vida Silvestre de El Salvador. Fundación Sigma. Buffalo, USA. 126 p.
- Palacios J.A.; R.A. Cruz, J. Bolaños y J.A. Rodríguez. 1986. **Estudio sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae) III. Ciclo reproductivo.** *Brenesia*, 25-26:23-32.
- Pauly, D. y J. Ingles. 1986. **The relationship between shrimp yields and intertidal vegetation areas: a reassessment.** En: A. Yañez-Arancibia y D. Pauly (Eds.). *IOC/FAO Workshop on Recruitment in Tropical Coastal Demersal Communities.* IOC Workshop Report 44-Supplement. Ciudad del Carmen, México.
- Perry, D.M. 1988. **Effects of associated fauna on growth and productivity in the red mangrove.** *Ecology*, 69 (4):1064-1075.

- Phillips, P. 1981. Annotated checklist of fishes at Jiquilisco Bay, El Salvador. *Rev. Biol. Trop.*, 29 (1):45-58.
- Phillips, P. 1981. Diversity and fish community structure in a Central America embayment. *Rev. Biol. Trop.*, 29 (2):227-236
- Phillips, P. 1983. Diel and monthly variation in abundance, diversity and composition of littoral fish populations in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 31 (2):297-306.
- Phillips, P. 1984. Algunos Factores Físicos Asociados con la Captura de Peces en Punta Morales, Golfo de Nicoya. *Uniciencia*, 1 (1):21-24.
- Phillips, P. 1985. El cultivo de la lisa, *Mugil curema* (pisces: Mugilidae) en el área del Golfo de Nicoya, Costa Rica. Informe final, Universidad Nacional, Costa Rica. 28 p.
- Phillips, P. y C. Cole. 1978. Fisheries resources of Jiquilisco Bay, El Salvador. *Gulf Carib. Fish. Inst. Proc.*, 30th. Ann. Sess.:81-94.
- Plaffer. 1976. Tectonic aspects of the Guatemala earthquake of 4 february 1976. *Science*, 193:1201-1208.
- Pohl, R. 1980. Graminae. pp. 1-596. En W. Burger (Ed.) Flora Costarricensis (4). *Field Museum of Natural History. U.S.A.*
- Pool, D.J.; S.C. Snedaker y A.E. Lugo. 1977. Structure of Mangrove forests in Florida, Puerto Rico, Mexico and Costa Rica. *Biotropica*, 9 (3):195-212.
- Prahl, H. von, J.R. Cantera y R. Contreras. 1990. Manglares y hombres del Pacífico colombiano. *Editorial Presencia* (Colombia). 193 p.
- Prance, G.T.; M.F. da Silva, B.W. Albuquerque, I. da Silva, L.M. Madeiros, M.M. Nogueira, M. Macedo, P. Nonato, P.L. Braga, P.I. Braga, R.C. Lobato y R.C. Queiroz. 1975. Revisao taxinómica das especies amazonicas di Rhizophoraceae. *Acta Amazonica*, 5 (1):5-22.
- Prats, J. 1958. Informe sobre los manglares hondureños del Golfo de Fonseca. Secretaría de Recursos Naturales Tegucigalpa, Honduras. Manuscrito. 27 p.
- Pregill, G.K. y S.L. Olson. 1981. Zoogeography of West Indian vertebrates in relation to Pleistocene climatic cycles. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 12:75-98.
- Quintanilla, J.I. 1990. "La malla". Interpretación de un sitio arqueológico asociado al ecosistema de manglar en el Pacífico Central de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica. 226 p.

- Rabinowitz, D. 1978. Mortality and initial propagule size in mangrove seedlings in Panamá. *J. Ecol.*, 66:45-51.
- Ramírez, A.R. 1986. **Importancia de un Estuario Como Hábitaculo de Ictioplancton: Punta Morales, Pacífico de Costa Rica.** Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 112 p.
- Ramírez, A.; W. Szelistowski y M.I. López. 1989. Spawning pattern and larval recruitment in Gulf of Nicoya anchovies (Pisces:Engraulidae). *Rev. Biol. Trop.*, 37 (1):55-62.
- Rathbun, M.J. 1917. The grapsoid crabs of America. *Spec. Bull. U.S. Nat. Mus.*, N°97. pp. 1-461.
- Rivas, L. 1986. Systematic review of the perciform Fishes of the Genus Centropomus. *Copeia*, (3):579-611.
- Rodas, O.A. 1990. **Situación del recurso mangle en Guatemala.** En: II Reunión de Trabajo sobre el Recurso Mangle. 1-3 agosto, 1990. DIGEBOS, UICN, BANAPAC. Puerto Quetzal, Escuintla, Guatemala. Manuscrito. 6 p.
- Rodríguez, B.F. 1981. **Análisis florístico y estructural de las comunidades vegetales del biotopo la Avellana-Monterrico.** Tesis Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos, Guatemala. 169 p.
- Rodríguez, J.A.; J.A. Palacios y A.L. Chavarría. 1986. Fecundidad y época de desove del arenque hembra Opisthonema libertate (pisces: Clupeidae) en el Golfo Nicoya, Costa Rica. *Uniciencia*, 3:87-93.
- Rodríguez, J.A.; J.A. Palacios y A.L. Chavarría. 1989. Época de maduración y fecundidad de la sardina gallera O. medirastre y O. bulleri (Pisces:Clupeidae) en la Costa Pacífica Central, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 37:49-54.
- Rubio, E. 1984. Estudios sobre la ictiofauna del Pacífico colombiano. *Cespedesia*, XIII, 49-50:296-315.
- Salvoza, F.M. 1936. Rhizophora. *Natural and applied Science Bulletin*, 5 (3):179-237.
- Sánchez, P. 1983. Flórua del Parque Nacional Cahuita. *EUNED* (Costa Rica). 72 p.
- Sánchez, R. 1986. **Metodología descriptiva para determinar los posibles usos de las áreas de manglares y su aplicación en Coronado-Sierpe, Costa Rica.** Tesis de Maestría. Universidad de Costa Rica-Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. 216 p.
- Santos, O.A. 1990. **Estudio sobre la producción de los manglares en el área protegida de Monterrico.** CECON. Universidad de San Carlos. Manuscrito. 37 p.

- Saravia, J.M. y F. López. 1990. **Actualización de la cobertura de manglares de la Costa Sur. II** Reunión de trabajo sobre el recurso mangle DIGEBOS/UICN/BANAPAC. 1-3 agosto, 1990. Guatemala. Manuscrito. 6 p.
- Smith, T.J. 1987. Seed predation in relation to tree dominance and distribution in mangrove forests. *Ecology*, 62:266-273.
- Soto, R. y J.A. Jiménez. 1982. Análisis fisionómico estructural del manglar de Puerto Soley, La Cruz, Guanacaste, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 30 (2):161-168.
- Soto, R. y L.F. Corrales. 1987. Variación de algunas características foliares de *Avicennia germinans* en un gradiente climático y de salinidad. *Rev. Biol. Trop.*, 35:245-256.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1946a. *Annonaceae*. pp. 275. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:270-294.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1946b. *Amarantaceae*. pp. 173-174. En: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:143-174.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1946c. *Rosaceae*. pp. 442. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:432-484.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1948. *Malvaceae*. pp. 368-369. En: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:324-386.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1949a. *Euphorbiaceae*. pp. 123-124. En: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora de Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:25-171.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1949b. *Bombacaceae*. pp. 399-400. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:386-403.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1958a. *Araceae*. pp. 335-337. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:304-364.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1958b. *Cyperaceae*. pp. 159. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:90-196.
- Standley, P.C. y J.A. Steyermark. 1958c. *Typhaceae*. pp. 64-67. In: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24:63-67.
- Standley, P.C. y L.O. Williams. 1969. *Apocynaceae*. pp. 383-385. In: P.C. Standley & L.O. Williams (Eds.). Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*, 24 (4):334-407.
- Standley, P.C. y L.O. Williams (Eds.). 1970. Flora of Guatemala. *Fieldiana: Botany*. 474 p.

- Stevenson, D. y Carranza, F. 1979. **An Analysis of the resources exploited by the artisanal fishery in the Gulf of Nicoya; Costa Rica.** Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. 88 p.
- Swallen, J.R. 1955. Gramínea. En: P.C. Standley & J.A. Steyermark (Eds.). *Flora de Guatemala. Fieldiana*, 24:112.
- Szelistowski, W. 1989. Mass mortality of sciaenid fishes in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Fishery Bulletin, U.S.*, 87:363-365.
- Szelistowski, W. 1990. **Importance of mangrove plant litter in fish food webs and as temporary, floating habitat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica.** Tesis doctoral. University of Southern California. 228 p.
- Thanikaimoni, G. 1987. **Mangrove palynology. UNDP\UNESCO. Regional Project on training and research on mangrove ecosystems.** RAS\79\002. Institut Francais Pondichery. 100 p.
- Thompson, J.A. 1966. The grey mullet. *Ann. Rev. Oceanog. Mar. Biol.*, 4:301-355.
- Tomlinson, P.B. 1980. **The biology of trees native to tropical Florida.** 480 p.
- Tomlinson, P.B. 1986. **The botany of mangroves.** *Cambridge University Press*. 413 p.
- Torricelli, P.; P. Tongiorgi y P. Ahmansi. 1982. Migration of grey mullet fry into the Arno river: Seasonal appearance, daily activity and feeding rhythms. *Fish. Rest.*, 1:219-234.
- Turner, R.E. 1977. Intertidal Vegetation and Commercial yields of Penaeid Shrimps. *Transactions of the American Fisheries Society*, 106 (5):411-416.
- Viquez, R. 1985. **Problemática de la marea roja en el golfo de Nicoya, Costa Rica.** En Memorias del Primer Seminario sobre la problemática Pesquera de Costa Rica. Puntarenas, Costa Rica. 14 p.
- Von Prael, H.; J.R. Cantera y R. Contreras. 1990. Manglares y hombres del Pacífico colombiano. *Editorial Presencia*. 193 p.
- Wainwright, F. 1989. **Los manglares del Golfo de Fonseca zona sur un ecosistema único, complejo y desconocido.** Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. (COHDEFOR). Departamento Forestal. Honduras. 42 p.
- Walsh, G.E. 1974. Mangroves: a review. pp. 51-174. En: R.J. Reimold & W. H. Queen (Eds.). *Ecology of halophytes. Academic Press, Inc.* (New York). 605 p.

- Weaver, P. 1970. Species diversity and ecology of tidepool fishes in three pacific coastal areas of Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 17 (2):165-185.
- Webber, R.J. y H.H. Webber. 1978. Management of acidity in mangrove sited aquaculture. *Rev. Biol. Trop.* 26:(supl 1):45-51.
- Webster, G.L. y D. Burch. 1967. Euphorbiaceae. pp. 328. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (Eds.). Flora of Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 54 (1):211-350.
- Wehrtmann, I. y A.I. Dittel. 1990. Utilization of floating mangrove leaves as a transport mechanism of estuarine organisms, with emphasis on decapod Crustacea. *Marine Ecology Progress Series*, 60:67-73.
- Weyl, R. 1954. Estudios litogenéticos en los manglares de la costa del Pacífico. *Comun. Inst. Trop. Invest. Cient. S. Sal.*, 135-146 p.
- Wijmstra, T.A. 1968. The identity of Psilatricolporites and Pelliciera. *Acta Bot. Neerl.*, 17 (2):114-116.
- Woodson R.E. y R.W. Schery. 1975. Compositae. pp. 1002-1004. En: R.E. Woodson & R.W. Schery (Eds.). Flora of Panama. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 62 (4):888-1004.
- Yanes, J.B.; N.E. Ventura, M.G. Salazar y T.A. Chavez. 1990. **Diagnóstico preliminar de la situación de los manglares en El Salvador.** Ponencia presentada en el Taller Regional en Ecosistemas de Manglar. Panamá. Noviembre, 1990. Consejo Superior de Universidades de Centroamérica (CSUCA). Manuscrito. 53 p.
- Yañez, A. 1985. **Recursos Pesqueros Potenciales de México, la Pesca Acompañante del Camarón.** Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México. 748 p.
- Yañez-Arancibia, A. 1978. Patrones ecológicos y variación cíclica de la estructura trófica de las comunidades nectónicas en lagunas costeras del Pacífico de México. *Rev. Biol. Trop.*, 26 (Supl 1):191-218.

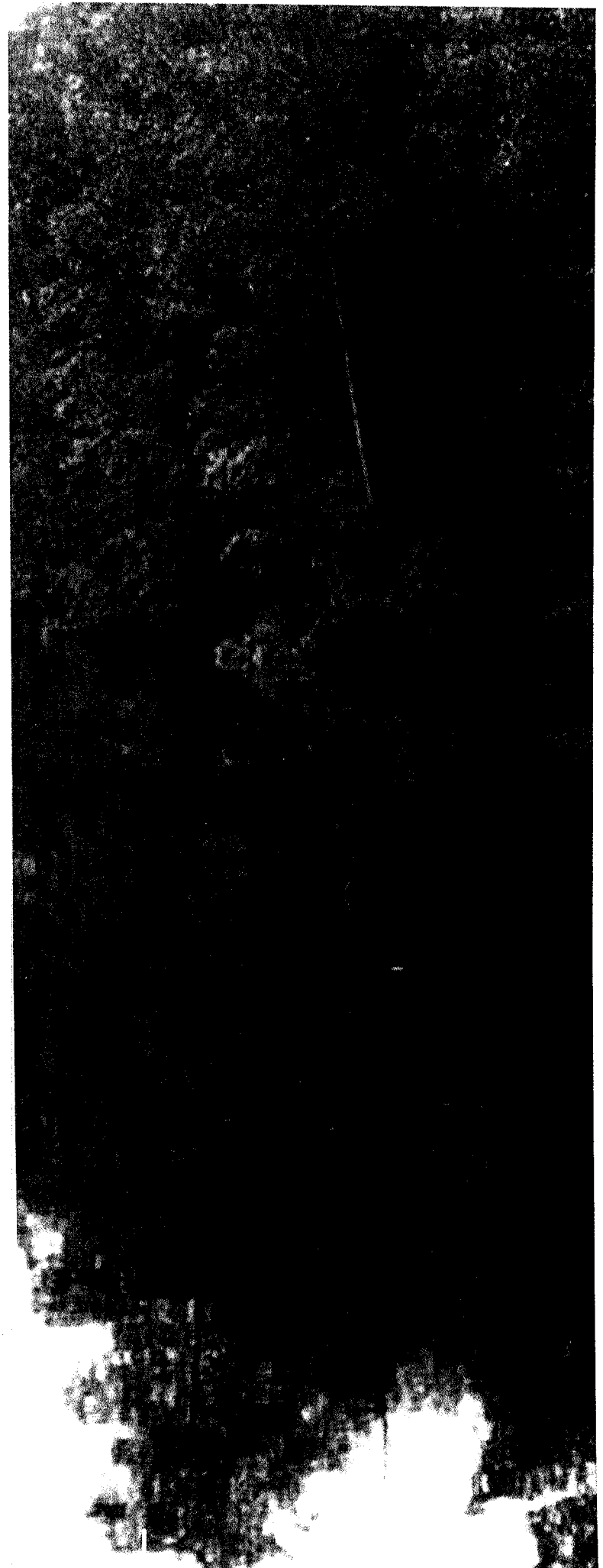
Este libro se terminó de imprimir en el mes de setiembre de 1994 en los Talleres de Mundo Gráfico S.A., de San José, Costa Rica. Su edición consta de 1000 ejemplares impreso en papel bond 20, con portada en cartulina barnizable 12.

Dr. Jorge Arturo Jiménez

Reconocido como experto en la ecología de los bosques de manglar, el Dr. Jorge Arturo Jiménez ha mantenido un trabajo constante en este campo en los últimos 15 años. Obtuvo su maestría (M.Sc.) en 1981 y su doctorado (Ph.D) en 1988, ambos en la Universidad de Miami, Estados Unidos. Ha trabajado activamente en el campo de la investigación y conservación de recursos naturales en Centroamérica, asociado a diferentes organizaciones tales como el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Organización para Estudios Tropicales (OET) y el Centro Científico Tropical (CCT). Se destacó como investigador en la Universidad Nacional, Costa Rica, donde coordinó varios programas de investigación sobre la ecología y el manejo de manglares en la costa pacífica de centroamérica. Como resultado de su trabajo en manglares, ha producido numerosas publicaciones científicas en este tema.

En 1990 se le otorgó el Premio Nacional de Ciencia y Tecnología por sus estudios en manglares costarricenses.

Desde 1992 se ha dedicado a promover los estudios sobre la Biodiversidad costarricense laborando en el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) como Director de Inventarios de Biodiversidad.





Molunco

asociados a las áreas
de manglar
de la Costa Pacífica
de América Central

Lic. Rafael Angel Cruz Soto
Dr. Jorge Arturo Jiménez



Editorial
FUNDACION UNA

GUIA

mayo • 1994

MOLUSCOS ASOCIADOS A LAS
AREAS DE MANGLAR DE LA
COSTA PACIFICA DE
AMERICA CENTRAL

GUÍA

Lic. Rafael Angel Cruz Soto

Dr. Jorge Arturo Jiménez Ramón



Editorial Fundación UNA
Apartado 86-3000
Heredia, Costa Rica
Impreso en Costa Rica
Hecho el depósito de ley
Derechos Reservados

594.09728

C957m

Cruz Soto, Rafael Angel

Moluscos asociados a las áreas de manglar de la
Costa Pacífica de América Central : guía / Rafael
Angel Cruz Soto y Jorge Arturo Jiménez Ramón .--
Heredia, C.R. : EFUNA, 1994
180 h. ; cm.

ISBN 9977-906-56-4

1. MOLUSCOS, 2. MANGLARES - AMERICA CENTRAL.

I. Jiménez Ramón, Jorge Arturo, coautor. II. Título

CONTENIDO

	Página
Prólogo	v
Agradecimientos	vii
Los manglares de la Costa Pacífica de Centroamérica	1
Los moluscos en los manglares	5
Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos	9
Descripción de los moluscos bivalvos	17
Clasificación taxonómica de los moluscos gastrópodos	101
Descripción de los moluscos gastrópodos	106
Glosario	161
Bibliografía general	169
Índice	179

Prólogo

No obstante la gran diversidad de especies de moluscos que habitan las regiones tropicales de América y la importancia histórica que muchos de ellos tuvieron como fuente de alimento para las comunidades indígenas y los pueblos recientes, es poco lo que se conoce de la biología y ecología de estos. Un número importante de las comunidades indígenas costeras se asentaron precisamente en áreas geográficas asociadas con poblaciones abundantes de moluscos, principalmente de bivalvos, pero también de fácil acceso a los recursos pesqueros de aguas someras. Tal vez, el mejor ejemplo de estas áreas lo constituyen las extensas zonas de manglar del Pacífico Americano y, vinculadas a estas, los concheros, una especie de depósito comunal para los desechos. Los concheros han proporcionado una evidencia clara del papel que los recursos marinos jugaron en la dieta de estas poblaciones; pero, también, ofrecen información acerca de la diversidad y frecuencia de los mismos.

Cuando los recursos marinos adquirieron un valor comercial importante, a principios del presente siglo, los habitantes de las regiones costeras iniciaron una explotación intensiva que ha llevado a muchas poblaciones, principalmente moluscos y peces, a situarse en niveles críticos en relación con su abundancia. De nuevo, las poblaciones más afectadas fueron aquellas localizadas en los manglares y áreas aledañas, principalmente los miembros de las familias Arcidae, Ostreidae, Mytilidae, Veneridae, Solecurtidae, Melongenidae y Strombidae.

No es sorprendente por ello que, en los últimos años, se haya despertado un gran interés por conocer aspectos básicos de la biología y ecología de muchas de estas especies, fundamentalmente con el propósito de disponer de la información necesaria que permita evaluar la factibilidad de alternativas como la maricultura y la repoblación de áreas que en el pasado alojaron poblaciones importantes. En este sentido, la Guía escrita por los profesores Rafael Cruz y Jorge Jiménez, constituye un trabajo de enorme valor, al ofrecer una visión actualizada de los grupos más importantes desde el punto de vista taxonómico, información reciente de naturaleza bioecológica sobre algunos de ellos y una extensa lista de trabajos realizados en diferentes regiones de América Latina.

Es indudable que la Guía en cuestión será de gran utilidad para científicos y estudiantes avanzados de las instituciones de enseñanza superior, planificadores de recursos pesqueros, oficinas nacionales de pesca, organizaciones de pescadores y asociaciones comunales interesadas en el aprovechamiento sostenible de los moluscos.

Carlos Villalobos Solé
abril, 1993

Agradecimientos

Los autores desean expresar su especial agradecimiento a Adolfo López, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, y a Miguel Avilés, Universidad de Panamá, por la donación de parte del material utilizado para la elaboración de esta guía. A Carlos Villalobos y a Michael Montoya, Universidad de Costa Rica, por la revisión del manuscrito. A Heidy Angulo, por su trabajo mecanográfico. A Mario Zamora, por el trabajo fotográfico. Al personal del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica, por habernos permitido revisar la Colección de Moluscos y a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron para que esta obra se hiciera realidad.

Este libro fue realizado gracias al aporte financiero del Fondo Fiduciario Pérez Guerrero para la Cooperación Económica y Técnica a Países en Desarrollo del Grupo de los 77.

Los manglares de la Costa Pacífica de Centroamérica

La costa Pacífica de Centro América se extiende a una longitud mayor de 4.000 Km, en una posición general noroeste-sureste. Esta región recibe gran cantidad de sedimentos, producto de las fuertes precipitaciones que bajan sobre el territorio generando deslizamientos en las grandes cordilleras que cubren el istmo centroamericano. La gran variedad de ambientes sedimentarios permiten la ocurrencia de aproximadamente 340.000 hectáreas de manglares a lo largo de esta costa. La mayor concentración del área se encuentra en el litoral Pacífico de Panamá (aproximadamente 165.000 Ha.) y la menor en Guatemala (16.000 Ha., aproximadamente).

Composición florística

La vegetación de los manglares del Pacífico de Centro América presenta una gran diversidad de árboles, hierbas, lianas y epífitas. La composición de los bosques de manglar varía a lo largo de la costa Pacífica, de acuerdo con las condiciones climáticas e hidrológicas en cada sitio. El núcleo principal del bosque, tanto en climas secos como lluviosos, está compuesto por especies de los géneros *Rhizophora* y *Avicennia*.

Tres especies de *Rhizophora* han sido reportadas en estos bosques: *R. racemosa*, *R. mangle* y *R. harrisonii* (Jiménez, 1987). Sin embargo, *Rhizophora harrisonii* es tratada por nosotros como una variante de *R. racemosa*, hasta tanto se demuestre conclusivamente la validez de la separación.

La especie *Rhizophora mangle* se caracteriza por su hojas anchas ovaladas y su inflorescencia pequeña, con sólo dos o tres flores. En la mayor parte de los sitios, esta especie forma densos rodales con fustes poco desarrollados, donde las raíces aéreas se confunden con los troncos.

Rhizophora racemosa es una especie con hojas más pequeñas y elongadas, su inflorescencia es corta y apretada con numerosas flores; se encuentra en suelos consolidados donde forma extensos rodales monoespecíficos. Debido a su desarrollo estructural, esta especie posee una gran importancia comercial dentro de los manglares centroamericanos.

El género *Avicennia* está representado por dos especies: *Avicennia germinans* y *Avicennia bicolor*. Las diferencias anatómicas son evidentes entre ambas especies. *A. germinans* muestra una corteza fragmentada en placas, mientras la corteza de *A. bicolor* es

lisa. A nivel de hojas, *A. bicolor* muestra una hoja ovalada con un evidente contraste de colores entre el haz y el envés, la flor presenta una corola de color blanco. Por su parte, la hoja de *A. germinans* presenta una forma lanceolada donde el contraste no es tan marcado, la parte interna de la corola posee una coloración amarilla.

La distribución de las dos especies responde a variaciones ambientales determinadas por el clima. *A. germinans* se encuentra a lo largo de toda la costa Pacífica de Centro América y *A. bicolor* está restringida a las áreas con clima seco estacional (Jiménez, 1990). Rodales importantes de esta última especie sólo se encuentran en sitios con escorrentía superficial.

Por su parte, especies de árboles como *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta* L, también están presentes en la mayoría de los sitios donde hay climas secos y lluviosos, aunque su abundancia es muy limitada. Estas dos especies no forman rodales extensos a lo largo del litoral Pacífico. Otros elementos comunes en los manglares de climas secos y climas húmedos son: el arbusto *Hibiscus tiliaceus*, el helecho *Acrostichum aureum*, la enredadera *Dalbergia brownei* y la hierba *Fimbristylis spadicea*.

Entre los componentes florísticos de manglares con climas lluviosos, destaca el árbol *Pelliciera rhizophorae*, el cual es fácilmente diferenciable por sus raíces aéreas que semejan gambas. La llamativa flor pentámera es visitada por avispa, abejones y el colibrí *Amazilia sp.* Sus hojas lanceoladas y asimétricas se identifican por una hilera de glándulas en uno de los márgenes. Esta especie es abundante al sur de la Península de Nicoya, en Costa Rica. Sin embargo, está ausente al norte de dicha localidad, donde los climas se vuelven secos y estacionales (Jiménez, 1984). Dentro de los bosques, parece estar limitada a zonas de moderada elevación donde se forman extensos rodales en las áreas situadas entre canales alejados de los márgenes.

Otra especie presente en sitios lluviosos o con abundante escorrentía es el árbol *Mora oleifera*, el cual forma pequeños rodales, puros o entremezclados con *A. germinans*. En ambientes de muy baja salinidad, este árbol crece mezclado con el árbol *Annona glabra* y, en áreas lluviosas, se concurre con diversos conjuntos de lianas [e.g. *Phryganocidia phellosperma*, *Rhabdadenia biflora*, arbustos (*Pavonia spicata*), *Pavonia rhizophorae*, *Tabebuia palustris* lirios (*Hymenocallis littoralis*, *Hymmenocalis pedalis* y *Crinum erubescens* y el helecho *Acrostichum danaefolium*. Todos forman parte importante de la vegetación en los sitios donde la salinidad del suelo es inferior a la salinidad del agua de mar.

Para los climas secos, donde la escorrentía terrestre no es significativa, la vegetación asociada a manglares es menos diversa. Destacan en este grupo el arbusto *Clerodendrum pittierii* que forma cordones extensos en áreas elevadas del bosque, donde las salinidades son altas pero la inundación es reducida. De la misma manera, en el borde interno del bosque, las hierbas *Heliotropium curassavicum* L. y *Sesuvium portulacastrum* L. crecen en suelos con altas salinidades.

Un gran número de otras especies aparecen ocasionalmente en los manglares, aunque pertenecen a otro tipo de ambientes (Jiménez y Soto, 1985).

Fauna asociada

La fauna asociada a estos manglares es muy variada y sorprendentemente poco estudiada. El dosel del bosque está ocupado por una gran variedad de insectos, aves y reptiles que practican la vida arbórea. Destacan entre las aves, la reinilla de manglar *Dendroica petechia-eritacorides* y el gavilán cangrejero *Buteogallus antracinus*.

En bosques de *P. rhizophorae* son muy abundantes los colibríes *Amazilia boucardi* y *A. tzacatl*, frecuentes visitantes de las flores de ese árbol. En los troncos huecos, especialmente de aquellos bosques provistos de *Avicennia bicolor*, anidan importantes poblaciones de la lora nuca amarilla *Amazona auropalliata*.

La avifauna de estos bosques sobrepasa las 160 especies, de las cuales más del 25% son migratorias. En la distribución de las aves dentro del manglar es posible determinar patrones espaciales. Especies como *Chirophixia linearis*, se encuentran en las zonas de *Avicennia*, principalmente en el margen interno del bosque; otras especies como *Himantopus mexicanus*, están restringidas a los bancos y las áreas de los canales, en la sección externa de los manglares.

En las ramas y troncos de los árboles, es frecuente encontrar poblaciones de termitas *Nasutitermes corniger*, *N. nigriceps* y *Termes panamaensis*, donde forman nidos de grandes dimensiones. Entre los mamíferos arbóreos más frecuentemente observados en estos manglares, se incluyen los osos hormigueros *Tamandua mexicana* y *Cyclopes didactylus*.

Otros mamíferos como el mono congo *Allouata palliata*, forrajea ocasionalmente en las ramas tiernas de *Rhizophora*, y el mono carablanca *Cebus capucinus* destruye una gran cantidad de frutos de *P. rhizophorae*, de los cuales lame una secreción azucarada que se produce entre los cotiledones y, además, se roba los huevos de los nidos de muchas especies de aves, especialmente de zanates *Quiscalus mexicanus*.

Los mapaches *Procyon lotor* y *P. cancrivorus* se observan en el dosel de los árboles, aunque es más usual encontrarlos en el suelo, consumiendo cangrejos y moluscos.

En bosques de *A. bicolor* y *L. racemosa* es posible encontrar venados *Odocoileus virginianus* alimentándose del rico follaje de estas especies. Las ramas del dosel también albergan reptiles como la boa *Boa constrictor*, la iguana *Iguana iguana* y el garrobo *Ctenosaura similis*.

En troncos y suelos del manglar, se encuentra una gran cantidad de crustáceos que también muestran diferencias de distribución entre la parte interna y externa del bosque (Crane, 1941; 1947). Crustáceos filtradores, como los cirripedios *Chtmalus panamensis* y *Balanus* sp., se hallan sobre las raíces de los árboles, en las zonas diariamente inundadas por las mareas.

En el suelo de dichas zonas, *Squilla* sp. cava madrigueras de gran profundidad. *Callinectes arcuatus* y *C. toxotes* se desplazan continuamente entre los canales y los cuerpos de agua principal, en busca de alimento como: poliquetos, peces, cangrejos y residuos vegetales (Aquino, 1982).

En esta zona, también se observan especies arborícolas que se alimentan del follaje (e.g. *Aratus pisonii*) y especies de cangrejos como *Pachygrapsus transversus* que requieren de hábitats constantemente inundados. El material vegetal proveniente de las plantas de *Rhizophora*, así como de algas y diatomeas bénticas, es importante para en la alimentación de los cangrejos mencionados (Aquino, 1982). La presencia del isópodo perforador *Sphaeroma peruvianum*, reduce en un 50% el crecimiento de las raíces de *Rhizophora* cercanas al canal (Perry, 1988).

En las partes internas del bosque, los cangrejos terrestres *Ucides occidentalis*, *Cardisoma crassum* y *Sesarma occidentalis*, (Aquino, 1982; Bright, 1977), son los elementos más comunes. Estas dos últimas especies dominan en el borde interno del bosque, especialmente el área supralitoral, su alimentación consiste en restos de mangle, gramíneas y otros residuos vegetales.

Los manglares del Pacífico Centroamericano proveen un importante hábitat para un gran número de especies de peces, especialmente en las fases juveniles. Szelistowski (1990) reportó que el 71.9% de las especies encontradas en un área de manglar en Costa Rica estaban en fases larvales o juveniles.

Las variaciones en salinidad y turbidez, entre la época seca y lluviosa son importantes en los estuarios del pacífico centroamericano. La fauna íctica muestra importantes patrones temporales y espaciales en su composición y abundancia, de acuerdo con esas variaciones. Peces como *Lutjanus colorado* y *Lutjanus novemfasciatus*, están restringidos a los ambientes mesohalinos y polihalinos y, durante la época lluviosa, sus poblaciones se trasladan hacia el área de las bocas estuarinas para alejarse del influjo de agua dulce proveniente de los ríos. Durante la época seca, al disminuir el caudal de los ríos, las poblaciones se desplazan hacia las partes internas del estuario.

Por su parte, los sciánidos *Bairdiella armata* y *B. ensifera*, toleran condiciones mesohalinas, oligohalinas y polihalinas, lo cual permite que su distribución temporal en los manglares y estuarios asociados sea más estable.

El papel de los manglares, como criaderos para crustáceos y peces, ha sido abundantemente tratado en la literatura. Sin embargo, su importancia para otros grupos faunísticos no se ha descrito adecuadamente.

En los últimos años, los manglares han venido jugando el papel de refugio ecológico para muchas especies de las planicies costeras, especialmente mamíferos y aves, principalmente, a consecuencia de la deforestación acelerada sufrida por las planicies costeras de la costa Pacífica de Centro América.

Los moluscos en los manglares de la Costa Pacífica

Los moluscos representan uno de los componentes más importantes en estos bosques, por su alto valor comercial y su constante explotación. La distribución de las especies de moluscos dentro del manglar, muestra patrones espaciales claramente diferenciables que permiten dividir los manglares en tres zonas típicas:

a) La zona estuarina

Está compuesta por los canales mareales, por los playones que quedan al descubierto en las mareas bajas y por la laguna estuarina adyacente. En esta zona, los organismos viven inmersos en el agua constantemente y se exponen al día por cortos períodos de tiempo. Las almejas *Chione subrugosa* y *Protothaca asperrima* se encuentran en los playones mareales de la zona estuarina. Gastrópodos carnívoros, tales como *Melongena patula* y *Natica cheminitzii*, se constituyen en los moluscos predadores más importantes en estos playones.

La definición que describe al molusco como una especie típica de ambientes de manglar, se complica especialmente al analizar los elementos que se encuentran en la zona estuarina. Debido a sus características ecológicas, esta zona presenta una variedad de ambientes y, consecuentemente, gran cantidad de especies que también se encuentran en áreas alejadas del manglar¹ tales como bivalvos y gastrópodos, los cuales habitan bajo el lodo, las barras arenosas y las zonas rocosas de las desembocaduras de los estuarios o de las deltas que poseen manglares asociados.

b) La zona externa del bosque

Está influenciada por inundaciones mareales diarias. El componente arbóreo dominante se conforma de especies de los géneros *Rhizophora* y *Pelliciera*. En esta zona se encuentran importantes especies comerciales de moluscos, como las pianguas o curiles *Anadara* sp. Otras como *Cerithidea valida* y *Littoraria zebra*, realizan migraciones periódicas entre los troncos de los árboles y el suelo.

¹. Por lo tanto, los elementos presentados en esta guía cuyo hábitat comprende la zona estuarina, no son exclusivos del manglar.

c) La zona interna del bosque

No es afectada por las mareas diarias, dado que puede estar libre de inundación durante varias semanas o meses al año. Especies de los géneros de *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia* y *Conocarpus*, forman el componente arbóreo de esta zona. Sin embargo, incluye también playones o salitrales inmediatamente adyacentes a la sección interna del bosque.

En los manglares bajo clima estacional, las poblaciones de moluscos de esta zona sufren fluctuaciones estacionales en la densidad de sus poblaciones debido a las difíciles condiciones durante la estación seca, a la escorrentía terrestre y a la infiltración.

Por ejemplo, las poblaciones de *Theodoxus luteofasciatus* y *Melampus carolianus* sufren considerables variaciones en el tamaño de sus poblaciones a lo largo del año, ya que dependen de los patrones de precipitación y escorrentía en el sitio. Otras especies como *Neritina latissima*, son más abundantes en las partes internas del bosque y reciben un constante suministro de agua dulce, pues su tolerancia a fluctuaciones drásticas en la disponibilidad de agua dulce es menor.

**Clasificación y descripción de
los moluscos bivalvos**

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Debido a las dificultades para identificar este grupo de moluscos en condiciones de campo y al incierto status taxonómico de algunas de ellas, esta clasificación taxonómica sobre las especies de moluscos de manglar excluye especies de micromoluscos.

La clasificación taxonómica permite a los científicos y manejadores de recursos ordenar los componentes bióticos de un sistema. Las características morfológicas de una especie pueden variar sensiblemente entre diferentes ambientes del manglar, lo cual dificulta su identificación. De ahí la importancia de contar con un adecuado sistema de clasificación, lo cual permite asegurar que la especie en estudio sea única y, como tal, reconocida por otros investigadores.

Al clasificar un organismo, se crean diferentes agrupaciones de especies según su similitud. Aquellas más parecidas entre sí, se agrupan dentro de un mismo género. Los géneros con cierta similitud se agrupan en familias. Las familias en superfamilias, luego en órdenes, y estos en subclases y clases.

Las especies se agruparon usando las categorías taxonómicas utilizadas por Bernard (1983), con excepción de las subfamilias y subgéneros. En los bivalvos, se siguió el ordenamiento usado por Vokes (1989) y Skoglund (1991). Finalmente, los gastrópodos se ordenaron según Keen (1971) y Skoglund (1992).

Específicamente, para las especies de la familia *Littorinidae* se utiliza el género *Littoraria*. De acuerdo con las observaciones de Reid (1986), este género corresponde a las especies tropicales.

Las observaciones sobre la familia *Corbiculidae*, se hicieron de acuerdo con las indicaciones dadas por Severeyn (1993). En general, la descripción de cada una de las especies se realizó con base en observaciones personales y en las descripciones usadas por Olsson (1961), Morris (1966), Peña (1970), Keen (1971), Abbott (1974) y Sabelli (1982).

La familia *Teredinidae* no se incluye en esta guía debido al escaso conocimiento que se tiene de ella.

Clasificación

CLASE BIVALVIA Linné, 1758

- Subclase Paleotaxodonta Korobkov, 1954
 - Orden Nuculoida Dall, 1889
 - Superfamilia Nuculanacea Gray, 1824
 - Familia Nuculanidae Gray, 1824
 - Subfamilia Nuculaninae H. a A.Adams, 1858
 - Género *Saccella*, Woodring, 1928
 - Saccella fastigata* 001
 - Subclase Pteriomorphia Beurlen, 1944
 - Orden Arcoida Stoliczka, 1871
 - Superfamilia Arcacea Lamarck, 1809
 - Familia Arcidae Lamarck, 1809
 - Subfamilia Arcinae, Lamarck, 1809
 - Género *Anadara* Gray, 1847
 - Subgénero *Anadara* s.s.
 - Anadara similis* 002
 - Anadara tuberculosa* 003
 - Anadara perlabiata* 004
 - Género *Grandiarca* Olsson, 1961
 - Grandiarca grandis* 005
- Orden Mytiloida Férussac, 1822
 - Superfamilia Mytilacea Rafinesque, 1815
 - Familia Mytilidae Rafinesque, 1815
 - Subfamilia Mytilinae Rafinesque, 1815
 - Género *Brachidontes* Swainson, 1840
 - Brachidontes puntarenensis* 006
 - Género *Mytella* Soot-Ryen, 1955
 - Mytella guyanensis* 007
 - Mytella strigata* 008
- Subfamilia Lithophaginae H.A. Adams
 - Género *Lithophaga* Röding, 1798
 - Subgénero *Labis*, Dall, 1916
 - Lithophaga aristata* 009

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Orden Pterioida Newell, 1965	
Superfamilia Pinnacea Leach, 1819	
Familia Pinnidae Leach, 1819	
Género <i>Atrina</i> Gray, 1842	
<i>Atrina maura</i>	010
Género <i>Pinna</i> Linné, 1758	
<i>Pinna rugosa</i>	011
Superfamilia Pteriacea Gray, 1847	
Familia Isognomonidae Woodring, 1925	
Género <i>Isognomon</i> Lightfoot, 1786	
Subgénero <i>Melina</i> Retzius, 1788	
<i>Isognomon recognitus</i>	012
Orden Ostreoida Férussac, 1822	
Superfamilia Ostreacea Rafinesque, 1815	
Familia Ostreidae Rafinesque, 1815	
Subfamilia Ostreinae Rafinesque, 1815	
Género <i>Crassostrea</i> Sacco, 1897	
<i>Crassostrea columbiensis</i>	013
<i>Crassostrea corteziensis</i>	014
Género <i>Saccostrea</i> Dolfuss y Dautzenberg, 1920	
<i>Saccostrea palmula</i>	015
Subclase Heterodonta Neumayr, 1884	
Orden Veneroida H. y A. Adams, 1856	
Superfamilia Lucinacea Fleming, 1828	
Familia Ungulinidae H. y A. Adams, 1857	
Género <i>Felaniella</i> Dall, 1899	
Subgénero <i>Zemysia</i> Finlay, 1927	
<i>Felaniella cornea</i>	016
Familia Cyrenoididae H. y A. Adams, 1857	
Género <i>Cyrenoida</i> Joanis, 1835	
<i>Cyrenoida panamensis</i>	017
Superfamilia Carditacea Fleming, 1820	
Familia Carditidae Fleming, 1820	
Subfamilia Carditamerinae, Chavan, 1969	
Género <i>Carditamera</i> Conrad, 1838	
<i>Carditamera affinis</i>	018
<i>Carditamera radiata</i>	019

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Superfamilia Cardiacea Lamarck, 1809	
Familia Cardiidae Lamarck, 1809	
Subfamilia Trachycardiinae Stewart, 1930	
Género <i>Trachycardium</i> Mörch, 1853	
Subgénero <i>Trachycardium</i> s.s.	
<i>Trachycardium senticosum</i>	020
<i>Trachycardium procerum</i>	021
Superfamilia Mactracea Lamarck, 1809	
Familia Mactridae Lamarck, 1809	
Subfamilia Mactrinae Lamarck, 1809	
Género <i>Mactra</i> Linné, 1767	
Subgénero <i>Mactra</i> s.s.	
<i>Mactra fonsecana</i>	022
Género <i>Tumbeziconcha</i> Pilsbry y Olsson, 1955	
<i>Tumbeziconcha thracioides</i>	023
Género <i>Harvella</i> Gray, 1853	
<i>Harvella elegans</i>	024
Subfamilia Pteropsellinae Dall, 1894	
Género <i>Mulinia</i> Gray, 1837	
<i>Mulinia palida</i>	025
Género <i>Raeta</i> Gray, 1853	
<i>Raeta undulata</i>	026
Superfamilia Tellinacea Blainville, 1814	
Familia Tellinidae Blainville, 1814	
Subfamilia Tellininae Blainville, 1814	
Género <i>Tellina</i> Linné, 1750	
Subgénero <i>Eurytellina</i> Fisher, 1887	
<i>Tellina rubescens</i>	027
<i>Tellina ecuadoriana</i>	028
<i>Tellina hertleini</i>	029
<i>Tellina brevirostris</i>	030
<i>Tellina rhynchoscuta</i>	031
Subgénero <i>Angulus</i>	
<i>Tellina suffusa</i>	032

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Género <i>Temnoconcha</i> Dall, 1921	
<i>Temnoconcha cognata</i>	033
Género <i>Leporimetis</i> Iredale, 1930	
<i>Leporimetis asthenodon</i>	034
<i>Leporimetis cognata</i>	035
<i>Leporimetis dombei</i>	036
Familia Semelidae Stoliczka, 1870	
Género <i>Semelle</i> Schumacher, 1817	
Subgénero <i>Semelle</i> s.s.	
<i>Semelle flavescens</i>	037
Subgénero <i>Amphidesma</i> Lamarck, 1818	
<i>Semelle formosa</i>	038
Género <i>Abra</i> Lamarck, 1818	
Subgénero <i>Abra</i> s.s.	
<i>Abra palmeri</i>	039
Género <i>Cumingia</i> Sowerby, 1833	
<i>Cumingia adamsi</i>	040
<i>Cumingia lamellosa</i>	041
Género <i>Leptomya</i> A. Adams, 1864	
<i>Leptomya ecuadoriana</i>	042
Familia Psammobiidae Fleming, 1828	
Subfamilia Psammbininae Fleming, 1828	
Género <i>Sanguinolaria</i> Lamarck, 1799	
<i>Sanguinolaria tellinoide</i>	043
Género <i>Tagelus</i> Gray, 1847	
Subgénero <i>Tagelus</i> s.s.	
<i>Tagelus affinis</i>	044
<i>Tagelus peruanus</i>	045
Subgénero <i>Mesopleura</i> Conrad, 1868	
<i>Tagelus longisinuatus</i>	046
<i>Tagelus bourgeoisae</i>	047
<i>Tagelus peruvianus</i>	048

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Familia Donacidae Fleming, 1828	
Género <i>Donax</i> Linne, 1758	
Subgénero <i>Chion</i> Scopoli, 1977	
<i>Donax ecuadorianus</i>	049
<i>Donax obesus</i>	050
Subgénero Paradonax Cossman y Peyrot, 1910	
<i>Donax californicus</i>	051
<i>Donax gracilis</i>	052
<i>Donax dentifer</i>	053
Género <i>Iphigenia</i> Schumacher, 1817	
<i>Iphigenia altior</i>	054
Superfamilia Corbiculacea Gray, 1847	
Familia Corbiculidae Gray, 1847	
Género <i>Polymesoda</i> Rafinesque, 1828	
Subgénero <i>Egetaria</i> H.A.A. Adams, 1858	
<i>Polymesoda notabilis</i>	055
Subgénero <i>Anomala</i> Deshayes, 1855	
<i>Polymesoda anomala</i>	056
<i>Polymesoda inflata</i>	057
Subgénero <i>Neocyrena</i> Crosse y Fischer, 1894	
<i>Polymesoda radiata</i>	058
Superfamilia Veneracea Rafinesque, 1815	
Familia Veneridae Rafinesque, 1815	
Subfamilia Meretricinae Gray, 1847	
Género <i>Tivela</i> Link, 1807	
Subgénero <i>Tivela</i> s.s.	
<i>Tivela byronensis</i>	059
Subgénero <i>Planitivela</i> Olsson, 1961	
<i>Tivela planulata</i>	060
Subfamilia Pitarinae Stewart, 1930	
Género <i>Pitar</i> Römer, 1857	
Subgénero <i>Lamelliconcha</i> x Dall, 1902	
<i>Pitar tortuosus</i>	061
<i>Pitar unicolor</i>	062

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

Subfamilia Dosiniinae	
Género <i>Dosinia</i> Gray, 1835	
Subgénero <i>Dosinia</i> s.s.	
<i>Dosinia dunkeri</i>	063
Género <i>Cyclinella</i> Dall, 1902	
<i>Cyclinella jadisi</i>	064
<i>Cyclinella saccata</i>	065
<i>Cyclinella singley</i>	066
Subfamilia Chioninae Frizzell, 1936	
Género <i>Chione</i> Megerle, 1811	
Subgénero <i>Ilioichione</i> Olsson, 1961	
<i>Chione subrugosa</i>	067
Género <i>Protothaca</i> Dall, 1902	
Subgénero <i>Antinioche</i>	
<i>Protothaca beili</i>	068
<i>Protothaca asperrima</i>	069
<i>Protothaca grata</i>	070
Familia Petricolidae Orbigny, 1837	
Género <i>Petricola</i> Lamarck, 1801	
Subgénero <i>Petricolaria</i> Stoliczka, 1890	
<i>Petricola gracilis</i>	071
Orden Myoida Stoliczka, 1870	
Superfamilia Myacea Lamarck, 1809	
Familia Myidae Lamarck, 1809	
Género <i>Sphenia</i> Turton, 1822	
<i>Sphenia luticola</i>	072
Familia Corbulidae Lamarck, 1809	
Género <i>Corbula</i> Brugiere, 1797	
Subgénero <i>Juliacorbula</i> Olsson y Harbison, 1953	
<i>Corbula biradiata</i>	073
Subgénero <i>Panamicorbula</i> Pilsbry, 1932	
<i>Corbula cylindrica</i>	074
<i>Corbula inflata</i>	075
Subgénero <i>Senacorbula</i> Olsson, 1961	
<i>Corbula tumaca</i>	076

Clasificación taxonómica de los moluscos bivalvos

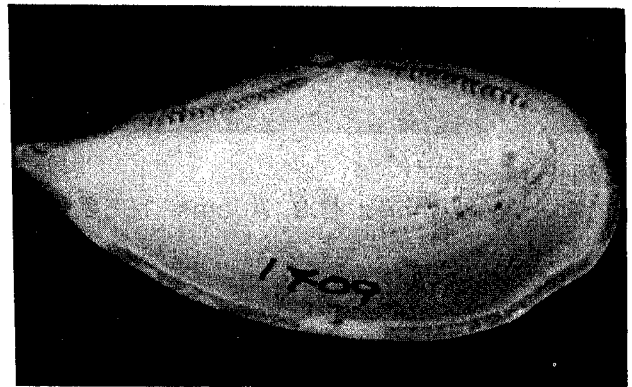
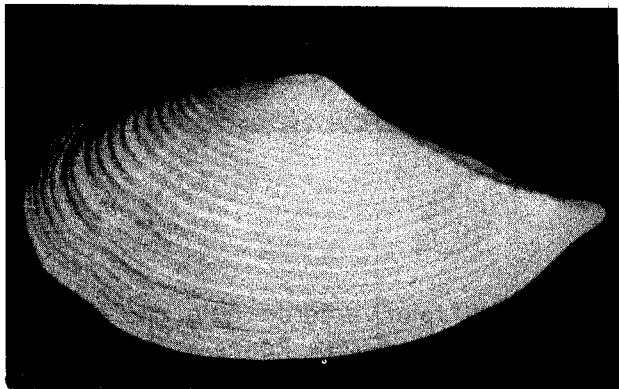
Superfamilia Hiatellacea Gray, 1824	
Familia Hiatellidae Gray, 1824	
Género <i>Hiatella</i> Daudin, 1801	
<i>Hiatella solida</i>	077
Superfamilia Pholadacea Lamarck, 1809	
Familia Pholadidae Lamarck, 1809	
Subfamilia Martesiinae Grant a Gale, 1931	
Género <i>Martesia</i> Sowerby, 1824	
Subgénero <i>Martesia</i> s.s.	
<i>Martesia striata</i>	078

Descripción de los moluscos bivalvos

001

Saccula fastigata Keen, 1958

Nombre común: Picuda (Panamá)



Sinónimos

Nucula gibbosa Sowerby, 1833.

Características

Concha elongada suboval y convexa, relativamente sólida. De color crema cubierta por un periostraco verdoso. La escultura presenta marcadas costillas concéntricas redondeadas, separadas por ranuras anchas y lisas. Con umbos prominentes, lúnula pequeña y seno paleal grande. Su extremo posterior es muy puntiagudo.

Aspectos Biológicos

Tiene una Longitud de 37 mm.; su diámetro es de 16 mm. La relación longitud-altura es de 1,9.

Hábitat

Esta especie se encuentra en los fondos fangosos de la zona estuarina, y se extiende hasta áreas de 82 m. de profundidad.

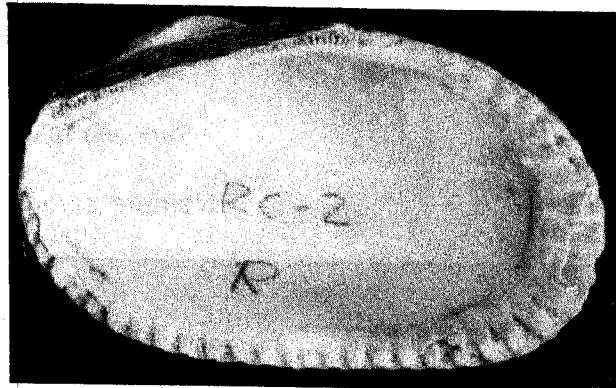
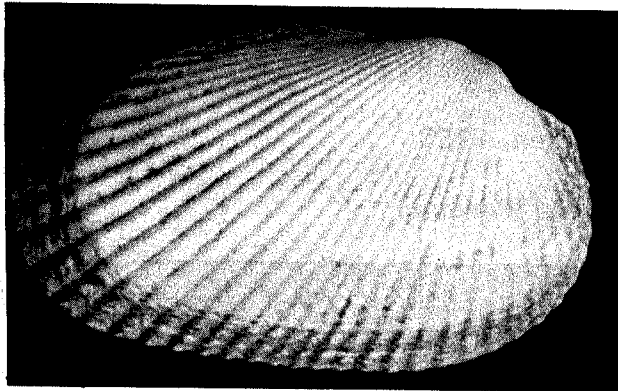
Distribución

Desde Guaymas, México hasta Tumbes, Perú.

002

Anadara similis (C.B. Adams, 1852)

Nombre común: Boludo (Costa Rica), Concha negra (Nicaragua),
Curil (El Salvador), Concha prieta rara (Panamá)



Sinónimos

Arca similis C.B. Adams, 1852.

Características

Presenta una Concha blanca, de forma ovalada relativamente delgada, con los extremos redondeados y cubierta por un periostraco café oliváceo. Posee entre 40 y 44 costillas cubiertas con tubérculos, especialmente cerca del margen ventral. La Charnela es angosta y corta con dientes pequeños y numerosos.

Aspectos Biológicos

Desova durante los meses de enero, febrero y marzo en el Golfo de Nicoya. Esta especie, al igual que *A. tuberculosa*, posee sexos separados, con una relación sexual de 1 macho por hembra y en ningún caso se ha encontrado evidencia de hermafroditismo, por lo que se considera al igual que todos los árcidos, una especie claramente dioica (sexos separados).

Aparece entre un 15-20% de las capturas de pianguas, los pescadores las llaman boludos, porque consideran que son los machos de *A. tuberculosa*. En El Salvador, donde la colecta es llevada a cabo por mujeres se conoce como curil. Su longitud es de 50 mm.; un diámetro de 32 mm. La relación longitud altura es de 1,6. *A. similis* es un bivalvo detritívoro.

Hábitat

Al igual que *A. tuberculosa*, esta especie se encuentra en sustratos fangosos, arcillosos o limo-arcillosos en la parte externa de los manglares que recibe inundación mareal diaria, asociada a especies de *Rhizophora* y *Pelliciera rhizophorae*.

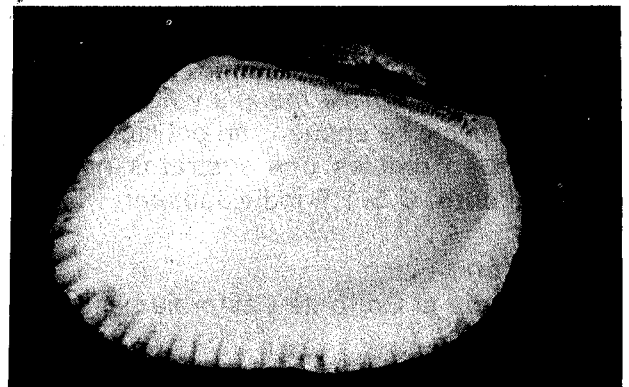
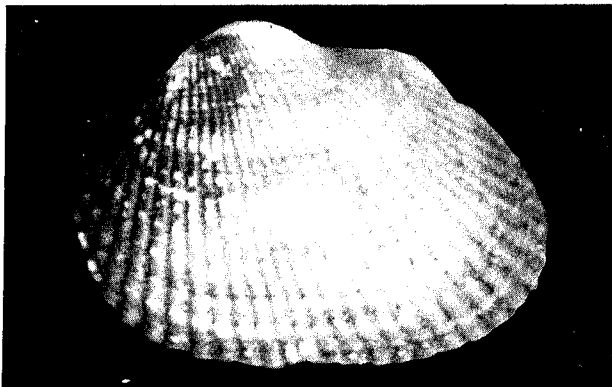
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Tumbes, Perú.

003

Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833)

Nombre común: Piangua (Costa Rica), Concha negra (Nicaragua),
Curil, Concha negra (El Salvador) Chucheca, Concha prieta (Panamá)



Sinónimos

Arca tuberculosa Sowerby, 1833, *Arca secticostata* Reeve, 1844, *Arca valdiviana* Philippi, 1887 y *Scapharca tuberculosa* Maury, 1922.

Características

Constituida por conchas grandes ovaladas, relativamente gruesas. Las valvas muestran entre 33 a 37 costillas, con los márgenes dorsales angulados. Su color es blanco, cubierta por un periostraco piloso que va desde café oscuro hasta negro. Posee umbos anchos y prominentes. Los nódulos o tubérculos de las costillas son la razón del nombre de la especie. Su área cardinal es angosta.

Aspectos Biológicos

La madurez sexual se alcanza en individuos entre los 23,2 y los 26,2 mm. de longitud total. No hay evidencia de hermafroditismo en las poblaciones estudiadas. La talla máxima observada fue de 70,30 mm. de longitud y la talla promedio de 48,38 mm. La relación de sexos en la poblaciones estudiadas fue de 1:1. El desove se pudo observar entre mayo y setiembre en poblaciones ubicadas en Punta Morales, Costa Rica. El porcentaje de carne por peso es de 18,26%.

La talla mínima de captura en Costa Rica es de 46 mm. de longitud. La especie tiene importancia como fuente de proteínas, posee un 67,8 % y es un recurso económico para los habitantes de nuestras costas. Alrededor de 5 millones de estos individuos son extraídos anualmente de los manglares de Sierpe-Térraba, Costa Rica y alrededor de 7 millones de los manglares del Golfo de Nicoya, Costa Rica. En El Salvador, la producción anual fluctúa entre 180.000 y 6.200.000 individuos por año.

Descripción de los moluscos bivalvos

En estudios bacteriológicos realizados en pianguas recién capturadas cerca de áreas urbanas costeras, se encontró un promedio de 20.000 coliformes fecales/100 ml. y de 7.500.000/100 ml. antes de su consumo.

Tiene una longitud de 56 mm., un diámetro de 42 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

La especie se halla en sustratos fangosos, arcillosos o limo-arcillosos, en la parte externa de los manglares la cual recibe inundación mareal diaria.

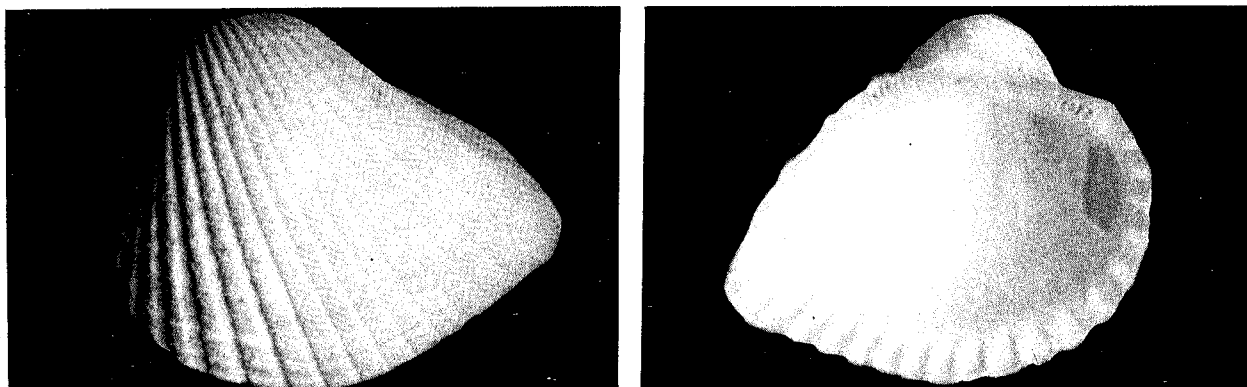
Parece existir una fuerte asociación entre las poblaciones de esta especie y las raíces del mangle *Rhizophora mangle* y *Pelliciera rhizophorae*, aunque solamente en ciertos rodales de esta especie se encuentran poblaciones importantes de este molusco. La mayor parte se encuentra en rodales con sustratos no consolidados, limo-arcillosos o arcillosos, en una densidad entre 0,5-1,5 individuos/m².

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Tumbes, Perú.

004

Anadara perlabiata (Grant & Gale, 1931)



Sinónimos

Arca labiata Sowerby, 1833 y *Anadara Arca perlabiata* Grant & Gale, 1931.

Características

Su concha es de color blanco, en forma de corazón. La valva izquierda es levemente más grande que la derecha. El borde anteroventral es convexo y redondeado. Posee entre 26 y 28 costillas ornamentadas con nódulos finos. Los umbos son prominentes y están ubicados casi al centro de la charnela.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 33 mm.; su diámetro es de 29 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

Esta especie se encuentra en bancos de arena en la línea de marea baja, en estuarios y a profundidades de 82 m.

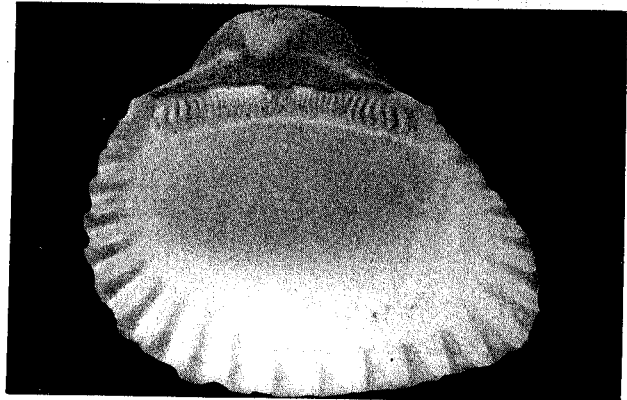
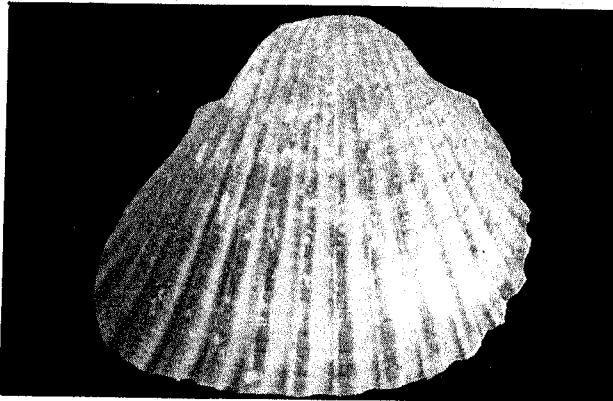
Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California y el Golfo de California hasta Tumbes, Perú.

005

Grandiarca grandis (Broderip & Sowerby, 1829)

Nombre común: Chucheca (Costa Rica), Casco de burro (El Salvador), Barcanzas, Pata de burro, Arcas, Cocálica (Panamá), Pata de burro (Guatemala)



Sinónimos

Arca grandis Broderip & Sowerby, 1829, *Arca quadrilatera* Sowerby, 1833
Arca larkinii Nelson, 1870 y *Scapharca grandis* Maury, 1922.

Características

Es la más grande de los árcidos. Su concha es cuadrada, elevada y sólida, de color blanco, posee un periostraco liso y de color negro. El margen interno de la concha es muy dentado. La zona del ligamento es más ancha que en otros árcidos. Presenta umbos anchos, prominentes y centrales. Costillas fuertes. Los dientes de la charnela son pequeños y en series continuas.

Aspectos Biológicos

En la colección de moluscos de la Universidad de Stanford, Estados Unidos de América, se encuentra un ejemplar de 145 mm. Sin embargo, en muestreos hechos en Costa Rica, el ejemplar más grande mostró una longitud máxima de 116,8 mm., con un peso total de 929 gramos y con 89 gramos de carne. El porcentaje de carne por peso resultó ser de 10,93%.

A. grandis posee sexos separados con una proporción de sexos de 1 macho por 1,2 hembras. Desova en octubre, noviembre y diciembre, en el Golfo de Nicoya. Los juveniles desovan por primera vez entre los 21-24 mm. de longitud total.

Desde la época indígena, la explotación de este recurso ha sido muy intensa, razón por la cual las poblaciones se han reducido sensiblemente. Su crecimiento es lento. La recolección de chuchecas está prohibida en Costa Rica por Decreto Ejecutivo 7092 (1-7-77) excepto para fines científicos.

Tiene una longitud de 104 mm.; diámetro de 85 mm. La relación longitud-altura es de 1,2.

Descripción de los moluscos bivalvos

Hábitat

Esta especie se encuentra en playones limo-arenosos en la zona estuarina de los manglares y no tolera descargas fuertes de agua dulce.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Tumbes, Perú e Isla del Coco, Costa Rica.

006

Brachidontes puntarenensis (Pilsbry & Lowe, 1932)

Nombre común: Mejillón (Costa Rica, Panamá)



Sinónimos

Mytilus puntarenensis Pilsbry & Lowe, 1932 y *Brachidontes multiformis houstonius* Bartsch & Rehder, 1939.

Características

Tiene su concha delgada, pequeña, piriforme, con el umbo bastante terminal y ligamento subinterno. La escultura consiste en costillas radiales finas y homogéneas que alcanzan la parte ventral. La concha es de color café oscuro con tonos más claros cerca del umbo. La charnela presenta pequeños dentículos disodontos. Sus huellas musculares son diferentes: la anterior pequeña y redondeada, la posterior grande y unida a la huella del músculo retractor.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 8 mm.; diámetro de 4,2 mm. La relación longitud altura es de 1,86.

Hábitat

Se encuentra en playas rocosas y forma pequeños racimos en la bifurcación de las raíces de *R. mangle*, en la parte externa del manglar.

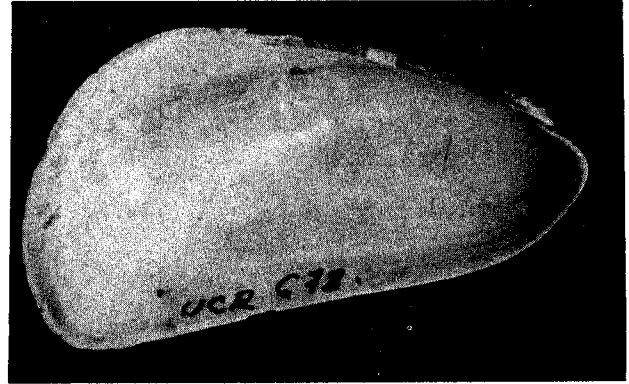
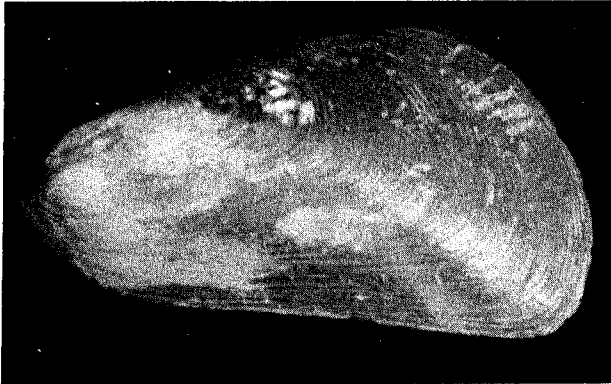
Distribución

Desde Costa Rica hasta Ecuador e Islas Galápagos, Ecuador.

007

Mytella guyanensis (Lamarck, 1819)

Nombre común: Chora (Costa Rica), Churria (El Salvador)
Mejillón fanguero, Hachita (Panamá)



Sinónimos

Modiola guyanensis Lamarck, 1819, *Mytilus bicolor* Lamarck, 1819, *Modiola brasiliensis* Gray, 1825, *Modiola semifusca* Sowerby, 1825, *Modiola sinuosa* King & Broderip, 1832, *Modiola brasiliensis mutabilis* Carpenter, 1857 y *Modiola subfuscata* Clessin auctt, non Clessin en Kuster y Kobelt, 1889.

Características

Su concha es oblonga, relativamente delgada. El umbo no se encuentra al extremo de la concha como en otros mejillones. El periostraco es delgado, su color varía de un tono verdoso hasta casi negro y hace una separación en dos zonas; sobre la parte posterior la coloración es opaca o verdoso oscuro, generalmente con finas líneas en zig zag; en la parte ventral el color es típicamente un café vidrioso. Una línea de color café marca con mayor intensidad las dos zonas. Es frecuente encontrar muchas líneas concéntricas en la parte posterior de la concha de ejemplares viejos. El interior de la concha es blanquecino iridiscente, con manchas violetas sobre las huellas musculares.

Aspectos Biológicos

Longitud 58 mm., diámetro 25 mm. La relación longitud altura es de 2,1. En el Golfo de Nicoya, Costa Rica mostró un porcentaje de carne por peso de 37,55% madura y desova por primera vez cuando posee sexos separados con una proporción de 1:1 desova todo el año, pero lo hace con mayor intensidad entre los meses de marzo y mayo y setiembre-noviembre. En un estudio sobre composición química de la carne se determinó que tiene un 58,31% de proteínas de donde se infiere su alto valor alimenticio. La especie tolera amplias variaciones en salinidad.

Esta especie varía la forma de la concha de acuerdo con el tipo de sustrato en que habita.

Descripción de los moluscos bivalvos

En *M. guyanensis* se ha determinado fijaciones de semilla de 28 ind/cm² en parque fijo y de 42,7 ind/cm² en estructuras flotantes.

Hábitat

Esta especie se localiza en la parte externa del bosque enterrados en las paredes de pequeños canales que desaguan en el estero. También se le encuentra en playones arenosos o limo-arenosos de la zona estuarina y entre los neumatóforos de *Avicennia* sp. en puntas de barra o playones elevados.

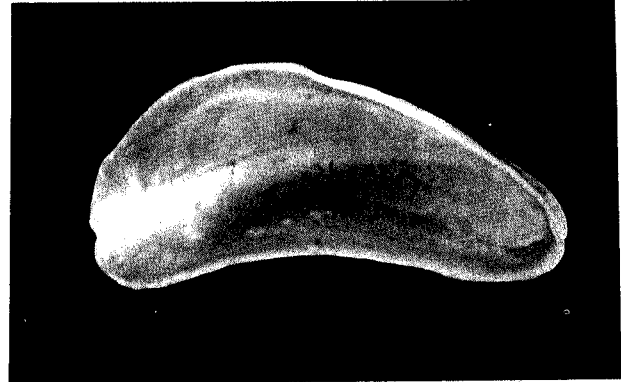
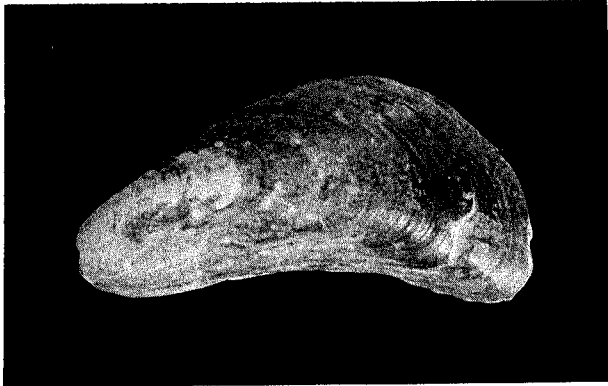
Distribución

Desde Puerto Peñasco, México, hasta el Norte de Perú. En el Atlántico, desde Venezuela hasta Brasil.

008

Mytella strigata (Hanley, 1843)

Nombre común: Chora (Costa Rica)



Sinónimos

Modiola strigatus Hanley, 1843, *Mytilus charruana* Orbigny, 1846, *Mytilus falcatus* Orbigny, 1846, *Mytilus nitens* Carpenter, auctt non Carpenter, 1855 y *Mytilus sinuatus* Reeve, 1857.

Características

De concha angosta y levemente curva. Su coloración varía desde café amarillento, verde hasta casi negro. El interior es de color púrpura intenso. La mayoría de los especímenes poseen un diente en la charnela. El umbo está ubicado en el extremo anterior de la concha.

Aspectos Biológicos

Mide 25 mm. de longitud y 10,8 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 3,19. Aunque es el más pequeño de los mejillones comestibles de América Central, es importante como alimento para las poblaciones costeras.

Hábitat

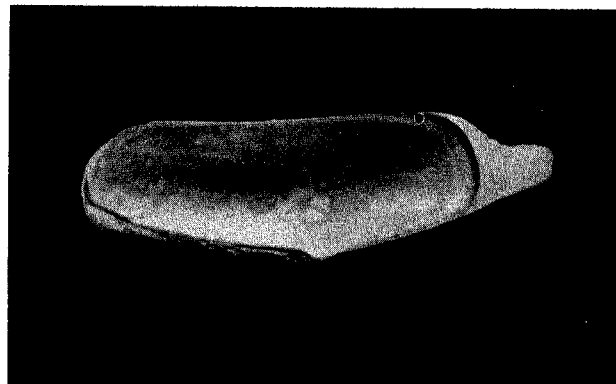
Se halla en fondos fangosos en la zona estuarina.

Distribución

Desde Guaymas Sonora, México, hasta El Salvador e las Islas Galápagos, Ecuador. en el Atlántico desde Venezuela hasta Brasil.

009

Lithophaga aristata (Dillwyns, 1817)
Nombre común: Come Piedra (Panamá)



Sinonimos

Mytilus aristatus Dillwyn, 1817, *Modiola caudigena* Lamarck, 1819, *Lithophagus caudatus* Gray, 1827, *Lithophaga ropan caudatus* Deshayes, 1836, *Lithophagus aristata gracilior* Carpenter, 1857, *Lithophaga calyculata* Carpenter, 1857, *Lithophagus aristatus tumidior* Carpenter, 1857, *Dactylus carpenteri* Möch, 1861, *Lithophaga incurva* Gabb, 1861, *Lithophaga forficata* Ravenel, 1861 y *Lithophaga bipenniferus* Guppy, 1877.

Características

Su concha es de forma cilíndrica, de color café amarillento, presenta un periostraco delgado café brillante o castaño, cubierto con incrustaciones calcáreas grisáceas, más gruesas en la parte posterior. El umbo está ubicado cerca del borde anterior. El ligamento es largo, aproximadamente la mitad de su longitud, angosto e interno. Es característico de esta especie que las proyecciones del borde posterior de la concha se crucen.

Aspectos Biológicos

Es una especie perforadora en sustratos calcáreos o líticos. Es posible que perforen las conchas y rocas mediante la secreción de ácido carbónico. Su longitud es 37 mm., posee un diámetro de 10 mm. La relación longitud altura es de 3,5.

Hábitat

Se desarrolla dentro de conchas de otros moluscos y rocas suaves de la zona externa del manglar. Se encuentra, además, en rocas de la zona entre mareas, y en profundidades de hasta 300 m.

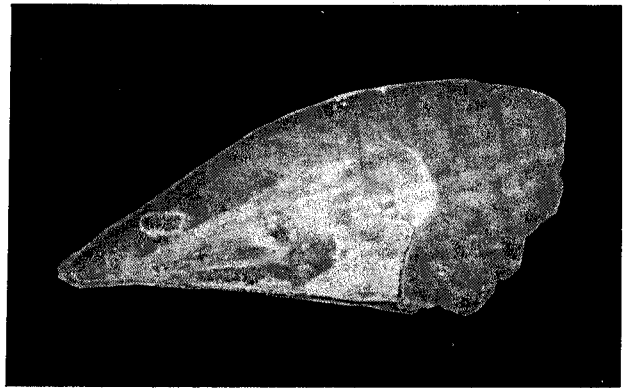
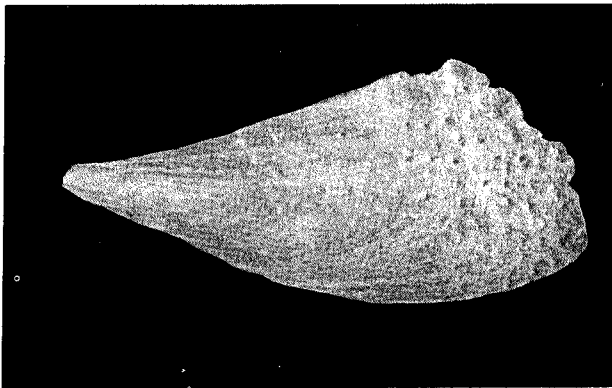
Distribución

Desde la Joya California hasta Perú e Islas Galápagos, Ecuador. Como es característico de este grupo, la especie posee una amplia distribución geográfica. Otras localidades reportan son Mediterráneo, Mar Rojo, Australia, Japón, Oeste de África a las Indias Orientales.

010

Atrina maura (Sowerby, 1835)

Nombre común: Concha abanico (Costa Rica), Pluma, Abanico,
Concha nácar (Panamá)



Sinónimos

Pinna maura Sowerby, 1835, *Pinna lanceolata* G.B. Sowerby, 1835 y *Pinna cumingii* Hanley, 1858.

Características

Posee una concha triangular en forma de abanico, delgada y un poco aplanada. De color blancuzco o café, traslúcida. El borde posterior es ancho y con el margen truncado. La escultura está formada por aproximadamente 18 filas de espigas delgadas. Internamente el área nacarada no está dividida en lóbulos como en *Pinna rugosa*.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 225 mm. y su diámetro es de 50 mm. La relación longitud altura es de 1,8. Es usada como alimento por los habitantes de las costa.

Hábitat

Esta especie se desarrolla en bancos de arena y fango en estuarios.

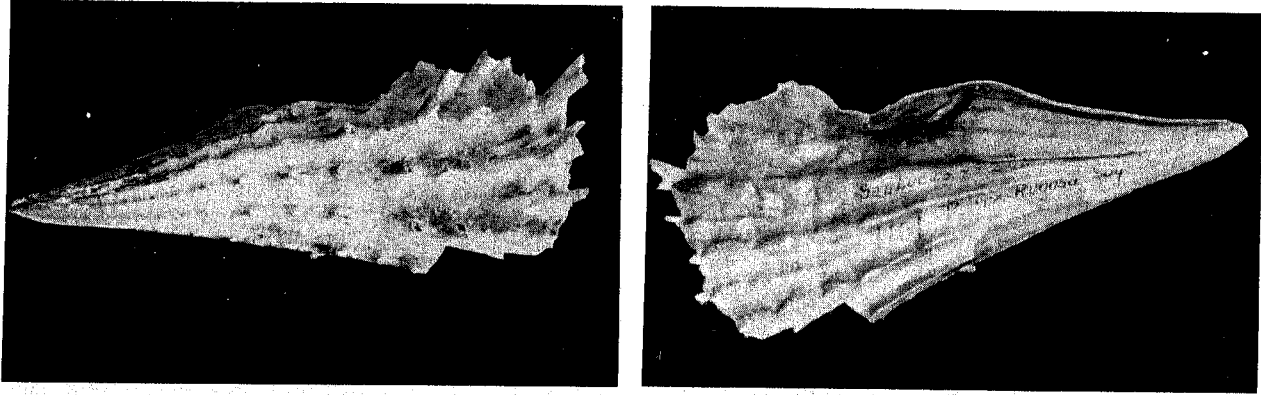
Distribución

Desde Baja California hasta Perú.

011

Pinna rugosa Sowerby, 1835

Nombre común: Concha abanico (Costa Rica), Concha Nácar (Panamá).



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Su concha es elongada y triangular, de color café ámbar. En formas jóvenes la concha es delgada, quebradiza y semitransparente. La escultura está formada por ocho filas de espinas tubulares bien espaciadas, grandes, en la parte media y posterior, ausentes, en la parte anterior. Su superficie interna es nacarada, de color blanco brillante y dividida por una estructura acanalada en dos lóbulos o secciones.

Aspectos Biológicos

Anteriormente, era abundante en playones arenosos de muchos de los manglares de Centroamérica. Sus poblaciones se han reducido notablemente. Su concha frágil y nacarada fue muy codiciada en tiempos precolombinos. Un biso grande y resistente permite su anclaje en los playones. Con una longitud de 140 mm. y un diámetro de 30 mm. La relación longitud altura es de 1,7. Es una especie de importancia comercial.

Hábitat

Es posible encontrar esta especie en bajos mareales con sustratos arenoso-limosos, en aquellos manglares ubicados en ambientes de baja energía. En playones elevados, donde *A. germinans* está presente, se localiza en el borde externo del estuario.

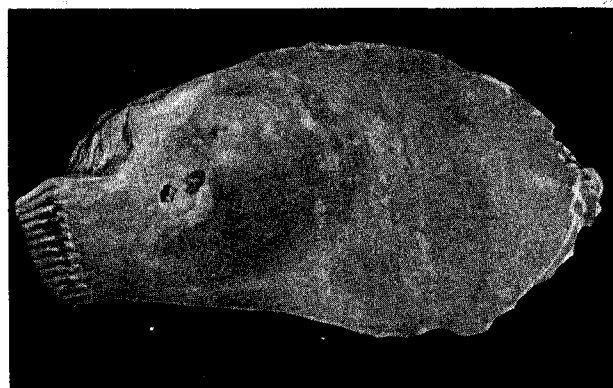
Distribución

Desde el Norte del Golfo de California hasta Salinas, Ecuador, Islas Clipperton (Francia) y Galápagos (Ecuador).

012`

Isognomon recognitus (Mabille, 1895)

Nombre común: Hacha (Panamá)



Sinónimos

Isognomon quadratus Anton, 1837, *Perna chemnitziana* Orbigny Auctt. non Orbigny, 1846 y *Perna recognita* Mabille, 1895.

Características

Presenta una concha trapezoidal o rectangular. El color varía de gris amarillento a café o púrpura. De consistencia sólida en la parte central y delgada en la ventral. Superficie formada por pequeñas láminas superpuestas. Charnela con numerosas ranuras ligamentales (de 6 a 12), pero sin dientes. Los Adultos poseen solo una huella muscular.

Aspectos Biológicos

Mide 25 mm. de longitud y 14 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 0,54.

Hábitat

Se localizan adheridos a rocas en la zona intermareal. En el manglar, se hallan en la bifurcación de las raíces de *Rhizophora*.

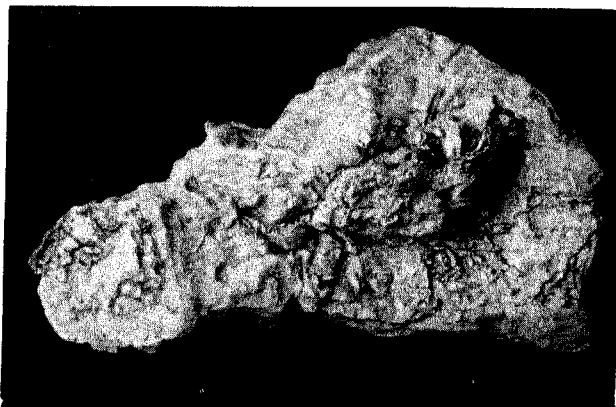
Distribución

Desde Baja California hasta Chile. Isla del Coco, Costa Rica e Islas Galápagos, Ecuador.

013

Crassostrea columbiensis (Hanley, 1846)

Nombre común: Ostra, Ostión (América Central)



Sinónimos

Ostrea columbiensis Hanley, 1846, *Ostrea aequatorialis* Orbigny, 1846, *Ostrea ochracea* Sowerby, 1871 y *Ostrea tulipa* Sowerby, 1871.

Características

La concha es de forma irregular. La valva inferior tiene forma de copa, la superior pequeña y aplanada. De color blanca con un margen ondulado de color púrpura que es liso internamente. La huella del músculo aductor tiene forma de riñón y es también de color púrpura.

Aspectos Biológicos

Son usadas como alimento principalmente en Perú. Mortalidades masivas de esta ostra han sido reportadas en la Boca del Río Grande de San Miguel, El Salvador, supuestamente, debido a pesticidas provenientes de algodones. La especie parece soportar fluctuaciones considerables de salinidad, se ha encontrado en salinidades cercanas a las 2 ppm.

Con una longitud de 60 mm. Diámetro sumamente variable. La relación longitud altura es de 1,5.

Hábitat

Se encuentran adheridas a sustratos rocosos en la zona estuarina. También se localiza sobre raíces de *Rhizophora* sp. en la parte externa del bosque

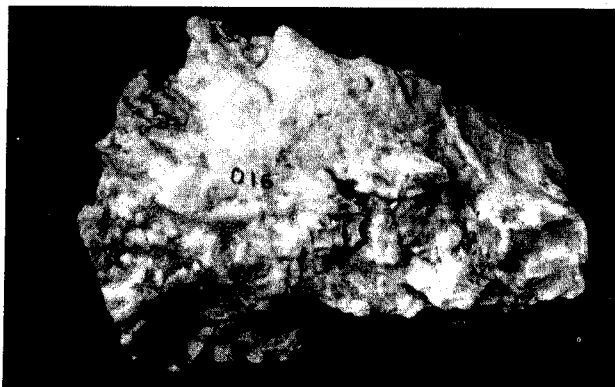
Distribución

Desde la Bahía de San Bartolomé, Baja California hasta Guayaquil, Ecuador.

014

Crassostrea corteziensis (Hertlein, 1951)

Nombre común: Ostión, Ostra (Costa Rica y Panamá)



Sinónimos

Ostrea corteziensis Hertlein, 1951.

Características

Su concha es de forma variable desde suborbicular, oblonga hasta casi triangular. La Charnela es pequeña, pero con el área del ligamento ancha. La valva inferior es profunda, la superior es más pequeña con un número variable de costillas débiles y escamosas. Tiene la huella muscular reniforme, de color púrpura.

Aspectos Biológicos

Mide de 150 mm. de longitud. Su Diámetro muy variable. La relación longitud altura es de 1,5.

Hábitat

Se encuentra, principalmente, en el nivel medio de mareas adheridas a sustratos duros como rocas y troncos, en la zona estuarina. En la zona externa del bosque es posible encontrarla adherida a las raíces de *Rhizophora* sp.

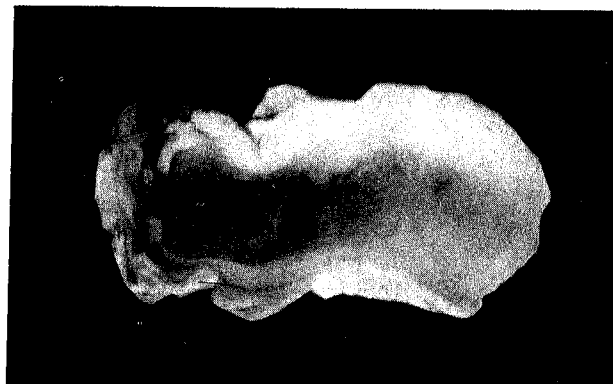
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Panamá.

015

Saccostrea palmula (Carpenter, 1857)

Nombre común: Ostión, Ostra (Costa Rica); Ostión mano (Panamá)



Sinónimos

Ostrea conchaphila var. *palmula* Carpenter, 1857, *Ostrea amara* Carpenter, 1863, *Ostrea mexicana* Sowerby, 1871, *Ostrea ochracea* von Mastens, 1902, *Ostrea serra* Dall, 1914, *Ostrea dalli* Lamy, 1930, *Ostrea amara* var. *mexicana* Lamy, 1930 y *Ostrea callichroa* Hertlein, 1932.

Características

Esta especie es una de las ostras de mayor variabilidad morfológica en la Provincia Panámica. Una característica notable es la marcada concavidad en forma de copa en la valva inferior. Además, esta valva está dotada de fuertes costillas externas y posee el margen interno dentado. La huella del músculo es reniforme y está ubicada hacia el borde postero-dorsal, es de color azul violeta o verde amarillento.

Aspectos Biológicos

A pesar del buen sabor de su carne, no tiene valor comercial debido a su reducido tamaño. Mide 45 mm. de longitud. La relación longitud altura es altamente variable.

Hábitat

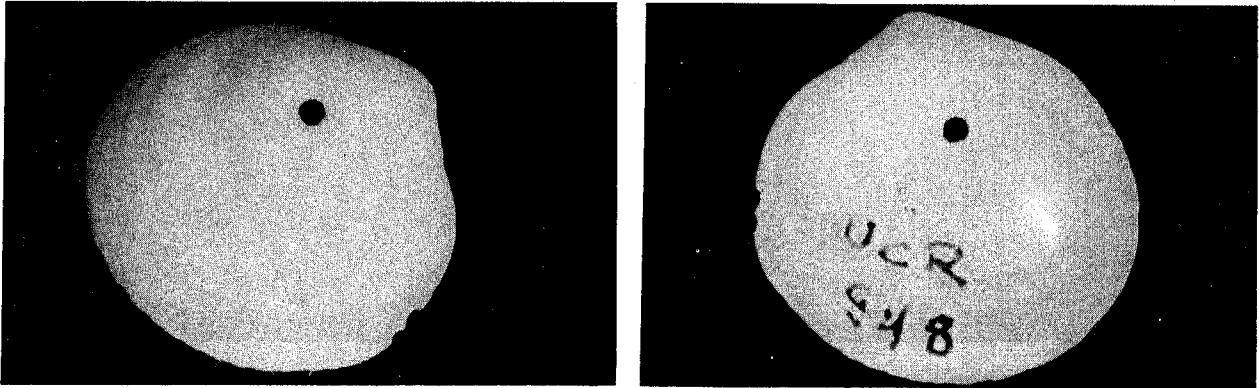
La especie *S. palmula* es relativamente abundante en zonas supralitorales y en el mesolitoral superior en rocas expuestas. En la parte externa del manglar se encuentra adherida a las raíces de mangle.

Distribución

Desde la Laguna de San Ignacio, Baja California a través del Golfo de California hasta Panamá. Islas Galápagos (Ecuador) e Isla del Coco (Costa Rica).

016

Felaniella cornea (Reeve, 1850)



Sinónimos

Lucina sericata Reeve, 1850, *Lucina cornea* Reeve, 1850, *Lucina nitens* Reeve, 1850, *Lucina tellinoides* Reeve, 1850 y *Diplodonta artemidis* Dall, 1909.

Características

Posee la concha de forma lenticular de color blanco, semitraslúcida y cubierta por un periostraco oliváceo pulido. La huella del músculo aductor anterior es más pequeña que la del posterior. La superficie de la concha está marcada con líneas concéntricas ásperas en grupos separados que sugieren intervalos de crecimiento.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 24 mm. y tiene un diámetro de 12,8 mm. La relación de longitud altura es de 1,1.

Hábitat

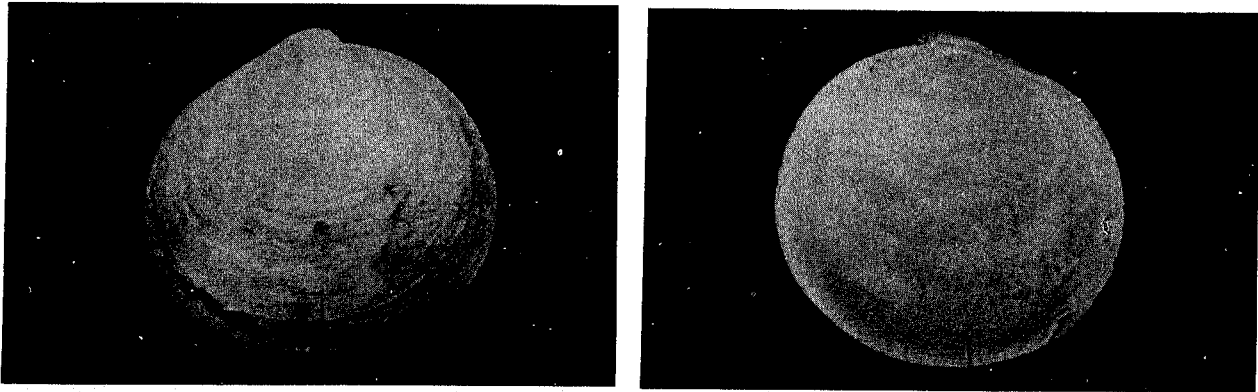
Se encuentra en la zona externa de los manglares, aunque se localizan con mayor frecuencia a 75 m. de profundidad, en arena o fango.

Distribución

Desde Baja California hasta Perú.

017

Cyrenoida panamensis Pilsbry & Zetek, 1931



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Tiene la concha totalmente circular excepto en la parte posterodorsal, la cual es subtruncada. De color blanco grisáceo, cubierta con un periostraco de textura de gamuza, los umbos son característicos y prosógiros. La charnela angosta con dos dientes cardinales en cada valva, el cardinal izquierdo es bifido.

Aspectos Biológicos

Mide 18 mm. de longitud, su diámetro es de 10,3 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

Se localiza en fondos fangosos de los estuarios.

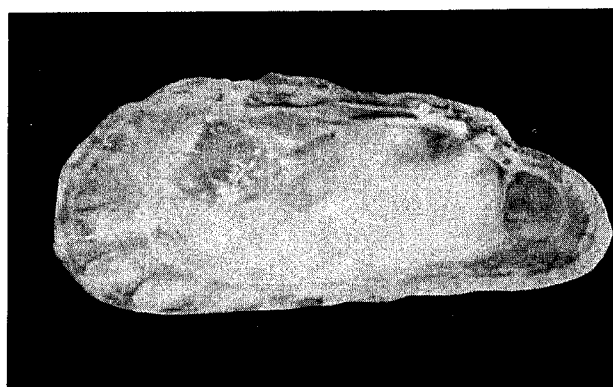
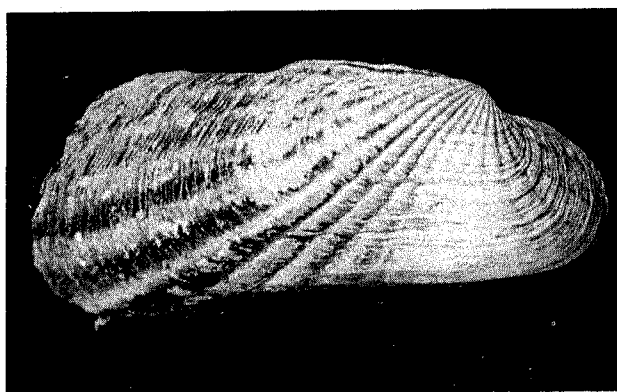
Distribución

Reportada únicamente para Panamá.

018

Carditamera affinis (Sowerby, 1833)

Nombre común: *Cardita oscura* (Panamá), Almeja de Roca (Costa Rica)



Sinónimos

Cardita affinis Sowerby, 1833, *Cardita volucris* Reeve, 1843, *Cardita californica* Deshayes, 1854 y *Cardita incrassatus* Carpenter, 1857.

Características

Concha fuerte, elongada, de color café claro. La superficie tiene aproximadamente 15 costillas radiales fuertes y redondeadas, más pronunciadas en la parte posterior. Posee en la Charnela 2 dientes cardinales. La concha es de color café claro. El borde anterior redondeado y corto, el posterior es alargado. Lúnula pequeña o ausente.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 50,7 mm; mide 14,8 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 2,4.

Hábitat

Habitan en hendiduras de las rocas en la zona intermareal, en muchos casos, muy cercanas a la raíces del mangle y a profundidades de 27 m.

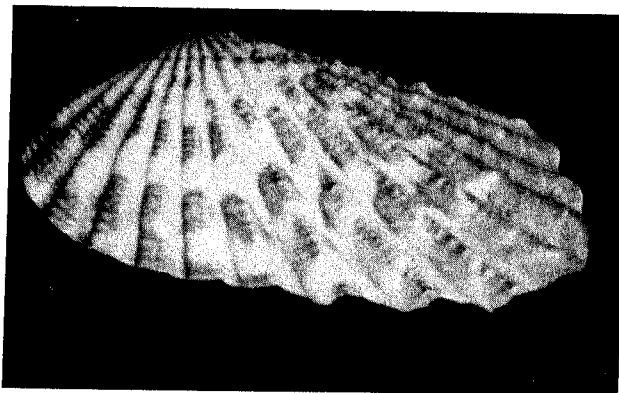
Distribución

Desde el Golfo de California hasta el Norte de Perú, e Islas Galápagos, Ecuador.

019

Carditamera radiata (Sowerby, 1833)

Nombre común: Cardita de radios (Panamá)



Sinónimos

Cardita radiata Sowerby, 1833 y *Lazaria observa* Mörch, 1861.

Características

Su concha es elongada, rectangular, ancha y alta a la altura del umbo. Su borde anterior es corto y redondeado, el posterior alargado. Tiene aproximadamente 17 costillas similares en toda la concha. Las costillas de la superficie anterior presentan nódulos muy finos. Con lúnula en ambas valvas. La concha es de color claro fuerte, manchada con café o negro, excepto en la superficie posterior.

Aspectos Biológicos

Mide 38 mm; de longitud y 16 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 2,1.

Hábitat

Se encuentra en fondos fangosos en la zona estuarina e infralitoral, hasta 24 m de profundidad.

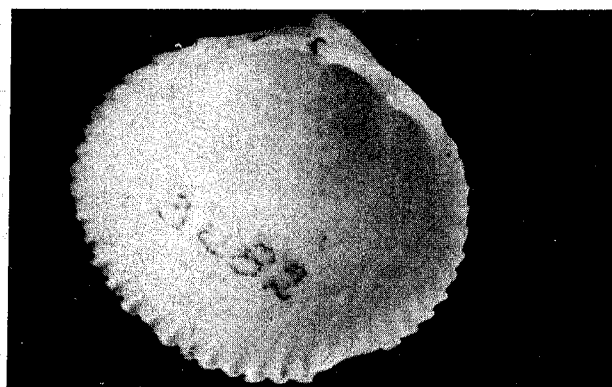
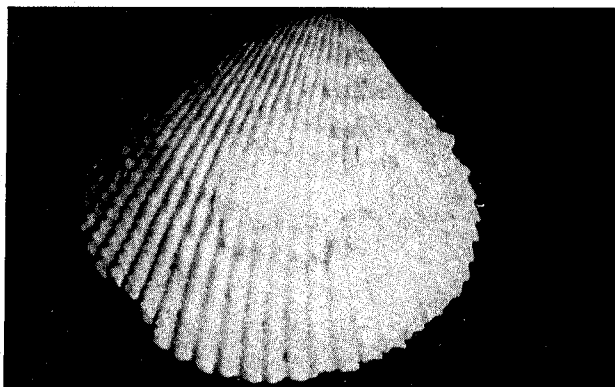
Distribución

Desde Baja California hasta Guayaquil, Ecuador.

020

Trachycardium senticosum (Sowerby, 1833)

Nombre común: Berberecho Naranja (Panamá)



Sinónimos

Cardium senticosum Sowerby, 1833, *Cardium rastrum* Reeve, 1845 y *Cardium lucinoides* Carpenter, 1857.

Características

Presenta una concha subcircular con valvas moderadamente convexas. Posee entre 35 y 40 costillas con pequeñas escamas imbricadas, espinosas y más prominentes que la parte anterior de la concha. El color es básicamente blanco, café rojizo, con bandas o puntos púrpura. El interior de la concha es blanco.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 28 mm. y un diámetro de 28 mm. La relación longitud altura es de 1,0.

Hábitat

Se halla en fondos fangosos de la zona estuarina.

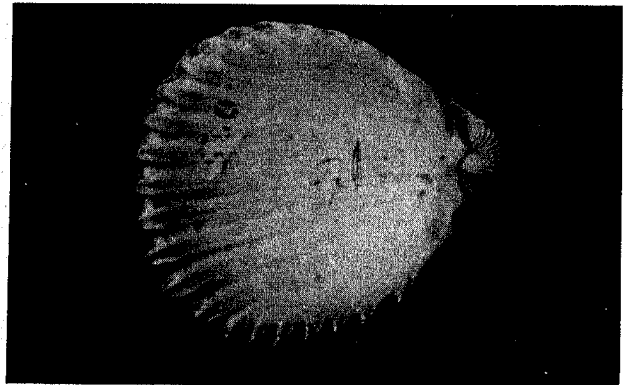
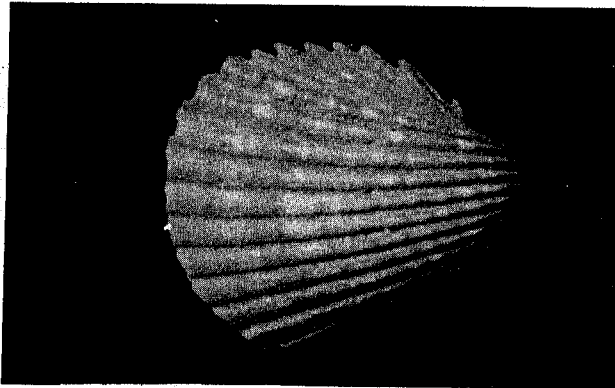
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Paita, Perú.

021

Trachycardium procerum (Sowerby, 1833)

Nombre común: Berberecho espinoso (Panamá)



Sinónimos

Cardium procerum Sowerby, 1833, *Cardium laticostatum* Sowerby, 1833, *Cardium panamense* Sowerby, 1833, *Cardium subelongatus* Valenciennes, 1846, *Cardium dulcinea* Dall, 1916 y *Cardium parvulum* Li, 1930.

Características

De concha alta o muy ovalada, convexa, blanca, con motas o puntos café. Con umbos altos y prominentes, casi centrales y ortógiros. Moderadamente delgada, provista de fuertes costillas lisas y aplanadas. La charnela es relativamente corta, ancha, redondeada, con dos dientes cardinales en cada valva, de los cuales, el derecho posterior y el izquierdo anterior, son grandes y punteados, los otros dos son pequeños. El margen posterior de la concha marcadamente aserrado por las terminaciones de las costillas.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 41 mm. y un diámetro de 32 mm. La relación longitud altura es de 0,79

Hábitat

Esta especie se encuentra en los playones arenosos de la zona estuarina.

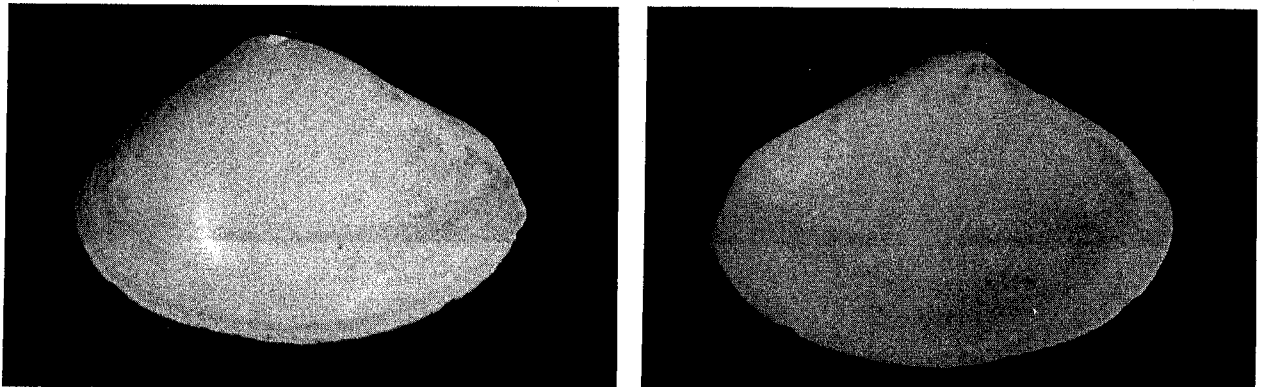
Distribución

Desde Oaxaca, México hasta Chile e Islas Galápagos, Ecuador.

022

Macra fonsecana Hertleing & Strang, 1950

Nombre común: Almeja (Costa Rica), Almeja miona (Panamá)



Sinónimos

Macra angusta Pilsbry & Lowe, 1932.

Características

Presenta una concha ovalada moderadamente convexa, blanca cubierta con un periostraco delgado café grisáceo. De superficie lisa o marcada con finas estrías concéntricas. El seno paleal es grande, el cual llega a la línea del umbo, o la pasa.

Aspectos Biológicos

Mide 53 mm. de longitud y 17,5 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 1,6.

Hábitat

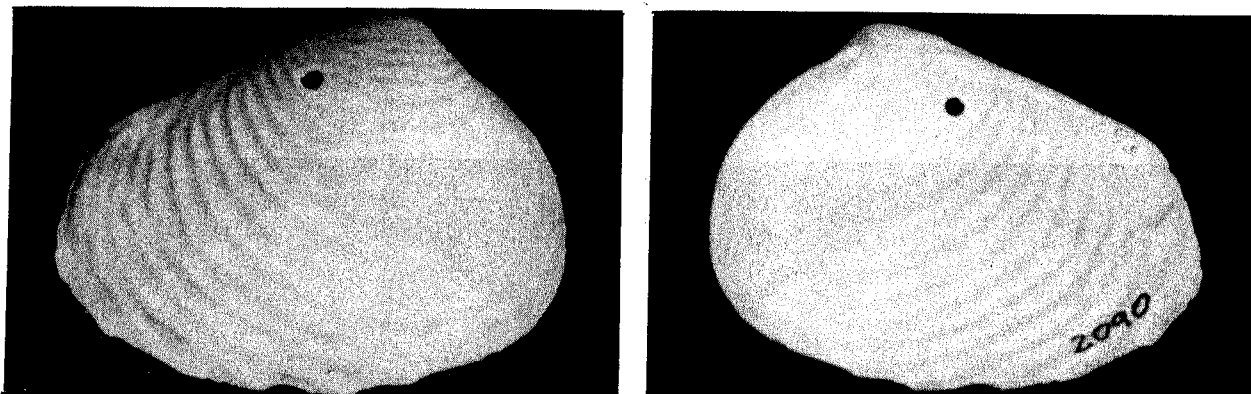
Se localiza en fondos areno-fangosos de la zona estuarina y en la zona externa del manglar.

Distribución

Desde Nicaragua hasta Ecuador e Islas Galápagos, Ecuador.

023

Tumbeziconcha thracioides (Adams & Reeve, 1848)



Sinónimos

Macra thracioides Adams & Reeve, 1848.

Características

Su seno paleal va desde moderado a grande. La concha presenta una escultura concéntrica ondulada en toda su superficie. El borde posterior es corto, no punteado. No poseen la quilla de otros macrídidos. El área postero-dorsal se diferencia por una abrupta desaparición de las ondulaciones concéntricas y no por la existencia de una quilla o promontorio. Además de presentar ondulaciones concéntricas, todo el disco está cubierto de arrugas concéntricas. Existen algunos casos vestigios de quilla o promontorio que se extiende a lo largo del extremo anterior del umbo, hasta el margen ventral.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 34 mm. y su diámetro de 18 mm. La relación longitud altura es de 1,2.

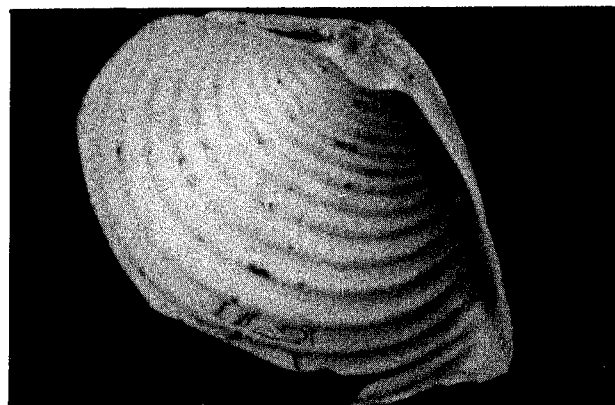
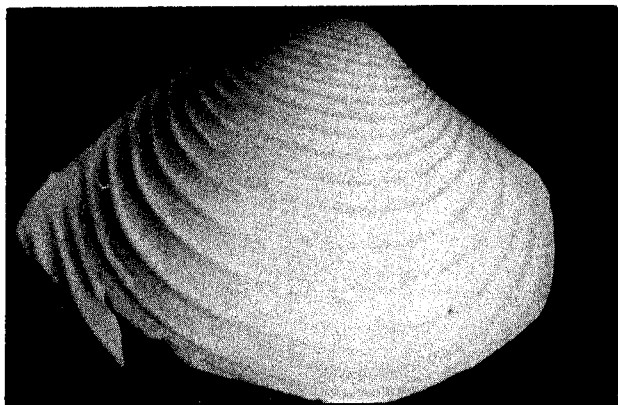
Hábitat

Esta especie se localiza en la parte externa de los manglares, en estuarios y en la zona sublitoral.

Distribución

Desde El Salvador hasta Tumbes, Perú.

Harvella elegans (Sowerby, 1825)



Sinónimos

Mactra elegans Sowerby, 1825, *Harvella pacifica* Conrad, 1867, *Mactra estrellana*, Olsson, 1922, *Mactra sanctiblasii* Maury, 1925, *Raeta maxima* Li, 1930 y *Harvella elegans tucilla* Olsson, 1932.

Características

Tiene la concha delgada, blanca. El margen ventral forma media circunferencia, la porción del umbo es subtrigonal y convexa. La escultura está formada por costillas fuertes y delgadas, arregladas en un patrón concéntrico. El área postero dorsal es lisa. Las costillas se hacen evidentes en la parte interior formando canales concéntricos.

Aspectos Biológicos

Mide 57 mm. de longitud, su diámetro es de 32 mm. La relación longitud altura es de 1,2.

Hábitat

Se halla en sustratos fango-arenosos, en la zona externa del manglar y en el sublitoral entre 26 y 70 m. de profundidad.

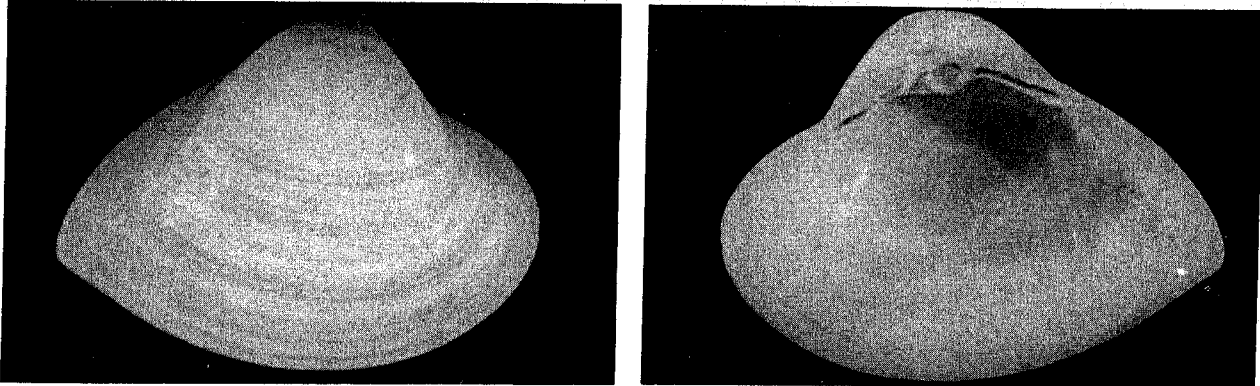
Distribución

Desde el Golfo de California, hasta Zorritos, Perú.

025

Mulinia palida (Broderip & Sowerby, 1829)

Nombre común: Almeja barrigona (Panamá)



Sinónimos

Mactra palida Broderip & Sowerby, 1829, *Mulinia donaciformis* Gray, 1837, *Mactra carinulata* Reeve, 1854, *Mactra angulata* Reeve, 1854, *Mactra goniata* Deshayes, 1854, *Mulinia densata* Conrad, 1856, *Mactra laciniata* Carpenter, 1856, *Mactra bistrigata* Mörch, 1860, *Mulinia modesta* Dall, 1894, *Mulinia bradleyi* Dall, 1894, *Corbula altirostris* Li, 1930 y *Mulinia camina* Pilsbry y Olsson, 1941.

Características

Concha redondeada con los umbos altos y angostos. Su color es blanco o crema, cubierta por un periostraco liso de matiz oliva amarillento. El margen anterior redondeado, el posterior, punteado. El área postero-dorsal es ancha, deprimida y limitada por una línea angular. La Charnela es pesada, tiene un condróforo profundo con fuertes dientes laterales.

El seno paleal es corto y angosto, cubre aproximadamente dos quintas partes de la longitud de la concha.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 56 mm. y un diámetro de 34 mm. La relación longitud altura es de 1,27.

Hábitat

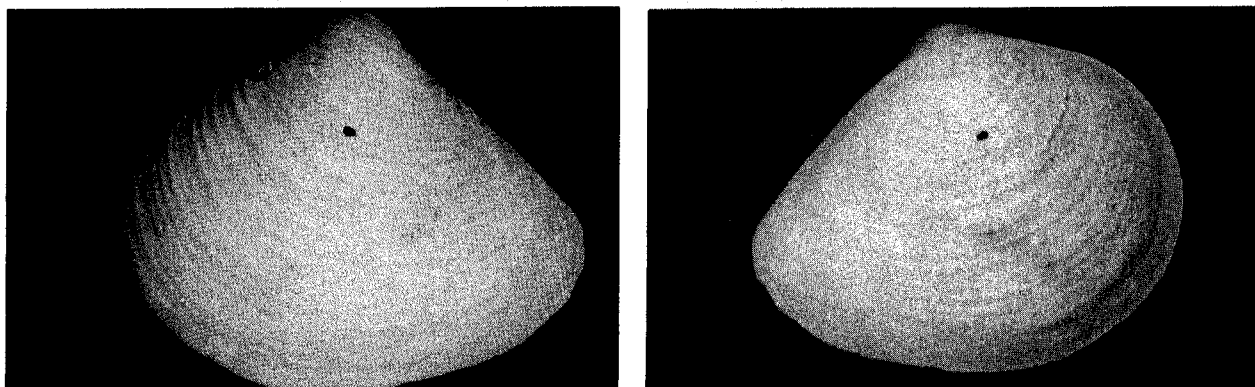
En zonas fangosas de los estuarios y en el sublitoral a profundidades de 25 m.

Distribución

Desde el sur del Golfo de California hasta el Norte de Perú.

026

Raeta undulata (Gould, 1851)



Sinónimos

Lutraria undulata Gould, 1851 y *Raeta gibbosa* Gabb, 1869.

Características

Presenta una concha ovalada con umbos angostos y altos. Con escultura concéntrica ondulada, formada por costillas angostas que desaparecen cerca de los márgenes. No presenta periostraco. Su borde anterior es redondeado, el posterior decaído angosto y punteado.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 120 mm, con un diámetro de 70 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

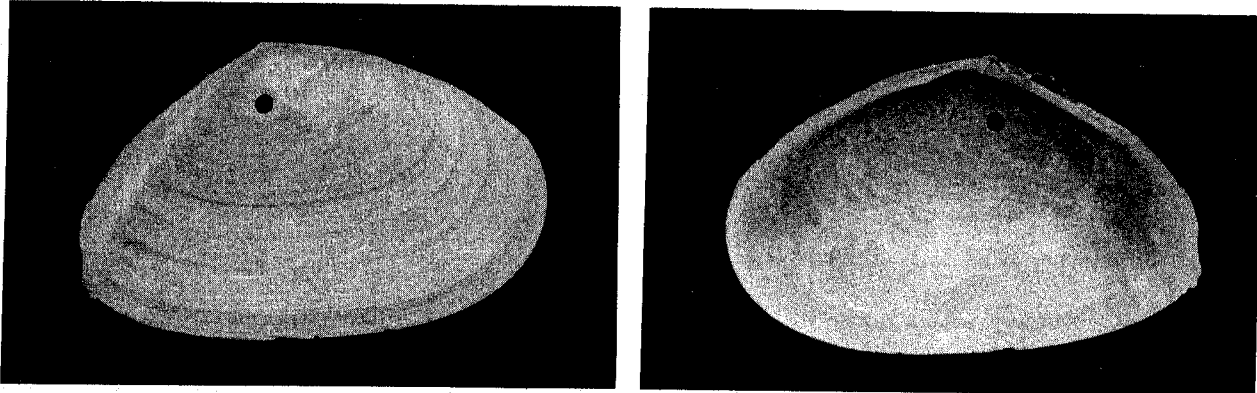
Se encuentra en la zona externa del manglar y en el sublitoral.

Distribución

Desde San Pedro en California hasta Caleta Chipana, Chile.

027

Tellina rubescens Hanley, 1844



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Es una concha oval y alta. Sus umbos son casi centrales y los bordes desiguales de color blanco o rosado brillante. Los valvas son delgadas y de poca convexidad. Superficie casi lisa y vidriosa. La característica más notable es que la línea superior del seno paleal llega directamente a la huella del músculo aductor anterior. No presenta ni lúnula ni escudo.

Aspectos Biológicos

Mide 34,5 mm. de longitud y 22,0 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 7,8.

Hábitat

Viven en la zona estuarina y hasta 10 m. de profundidad en el sublitoral.

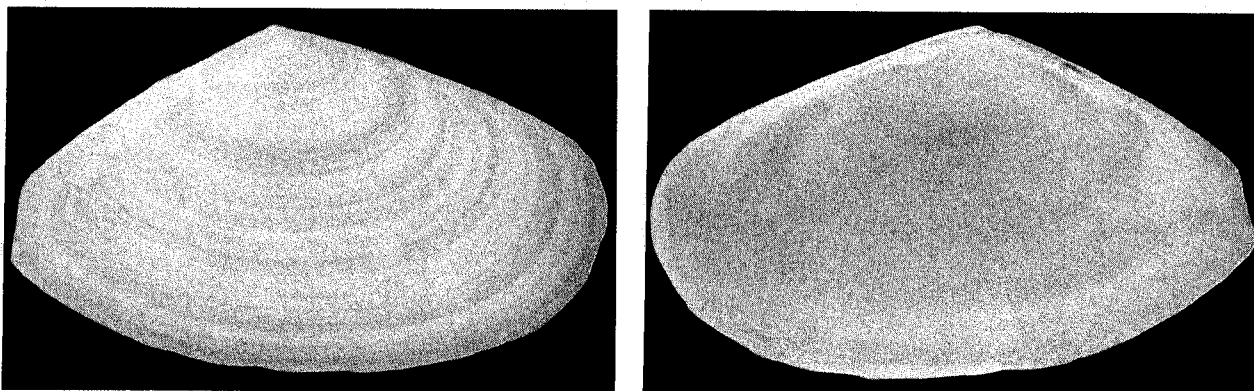
Distribución

Desde México hasta el Norte de Perú.

028

Tellina ecuadoriana Pilsbry y Olsson, 1941

Nombre común: Telina rosada (Panamá)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Presenta una concha de forma elongada-triangular a ovada. Su color es rosado con zonas blanquecinas. Su margen dorsal descendente con el extremo recto a estrechamente subtruncado. El seno paleal no toca la huella del músculo aductor anterior. Tiene el margen ventral recto, curvado en los extremos. La escultura está formada por lomos concéntricos o cintas angostas y concéntricas uniformemente distribuidas sobre la mayor parte del disco, excepto en la sección posterior y terminan abruptamente en el lomo del umbo, especialmente en la valva derecha. No posee una lúnula ni escudo definidos. El seno paleal es largo y su parte superior sinuosa, casi alcanzando la huella del músculo aductor y rodea una pequeña área triangular entre la huella y su extremo redondeado.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 50 mm. y un diámetro de 8 mm. La relación longitud altura es de 1,7.

Hábitat

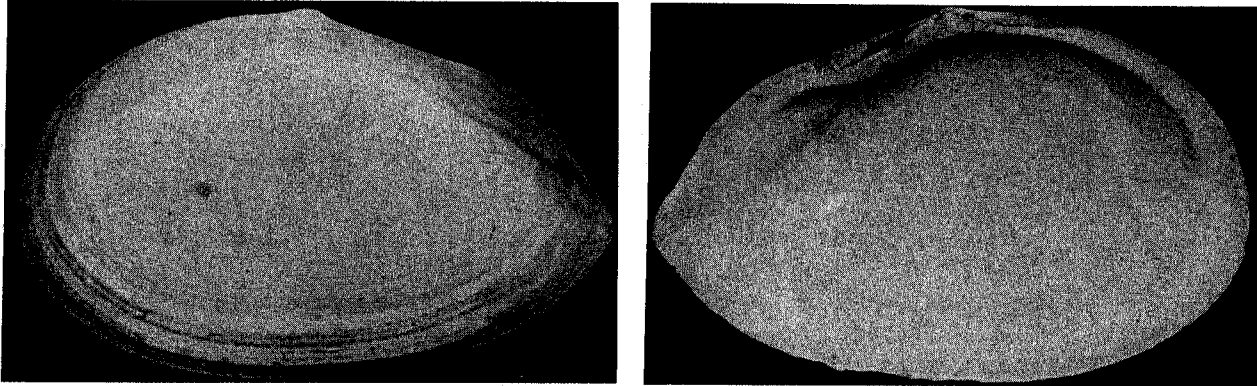
Vive en sustratos fangosos de la zona estuarina.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador, hasta Tumbes, Perú.

029

Tellina hertheini (Olsson, 1961)



Sinónimos

Eurytellina hertheini Olsson, 1961 y *Tellina laceridens* Hanley, 1846.

Características

Su concha es grande, triangular, de color blanco. El lado anterior es redondeado, el posterior, angosto, terminando en forma truncada debido a que el margen dorsal es recto. La escultura está formada por costillas estrechas, angostas y aplanadas que cubren la superficie uniformemente, excepto en el área dorsal posterior y rostral, donde se observan como líneas de crecimiento irregular. Internamente es de color blanco porcelana. El seno paleal toca la huella del músculo aductor anterior. Se asemeja a *T. ecuadoriana* excepto por el color y detalles de la forma.

Aspectos Biológicos

Mide 59 mm. de longitud, su diámetro es de 12 mm. La relación longitud altura es de 1,8.

Hábitat

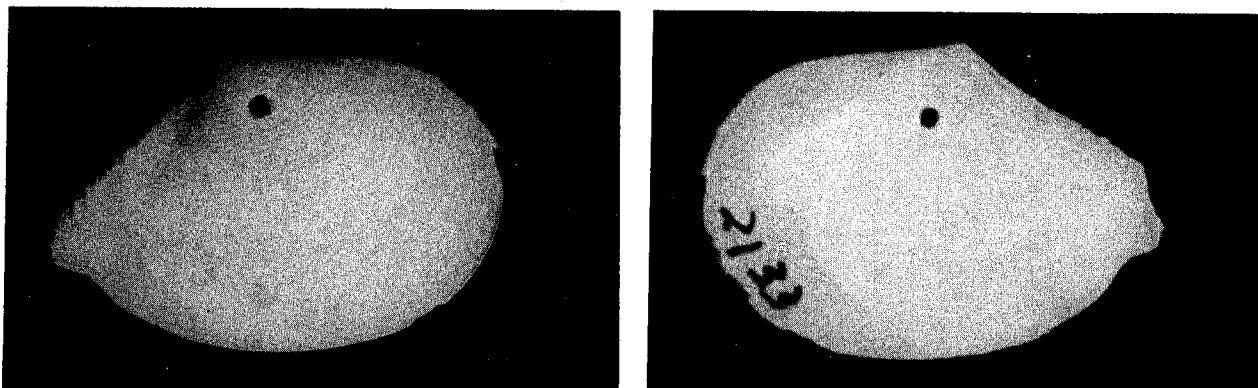
Esta especie se encuentra en sustratos fangosos de la zona estuarina.

Distribución

Desde El Salvador hasta Tumbes, Perú.

030

Tellina brevirostris Deshayes, 1855



Sinónimos

Tellina brevicornuta Salisbury, 1934 y *Merisca margarita* Olsson, 1961.

Características

Presenta una concha elongada relativamente delgada, con ambas valvas de igual convexidad, con fina escultura concéntrica. Es más elongada que *T. rhynchoscuta*. Su borde anterior es redondeado, el posterior termina en un pequeño alargamiento. El lado antero dorsal es recto. La charnela es normal. Tiene los dientes latero-posteriores muy separados de los cardinales, el anterior ligeramente separado. El seno paleal es grande, su extremo anterior alto y angular en el medio, que alcanza la huella del aductor anterior, el extremo inferior alcanza la línea palial en toda su extensión.

Aspectos Biológicos

Longitud 20 mm. Diámetro 6 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

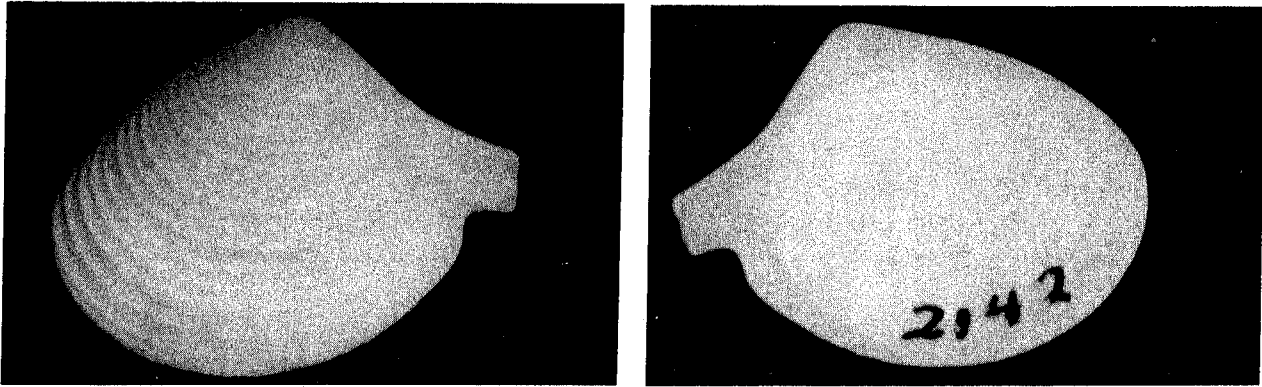
Se halla en sustratos fangosos de la zona externa del manglar y en estuarios.

Distribución

Desde el sur de Puertecillos, Baja California, hasta Panamá e Islas Galápagos, Ecuador.

031

Tellina rhynchoscuta (Olsson, 1961)



Sinónimos

Merisca rhynchoscuta Olsson, 1961.

Características

La concha está esculpida con fuertes pliegues lamelares concéntricos, bien separados entre si, espacios interlamelares aplanados y marcados con pequeñas líneas de crecimiento. Su color es blanco o vidriosa. El extremo anterior presenta una proyección corta y rectangular. La valva izquierda es moderadamente convexa, la derecha aplanada. El umbo elevado y afilado.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 25 mm. y su diámetro es de 6 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

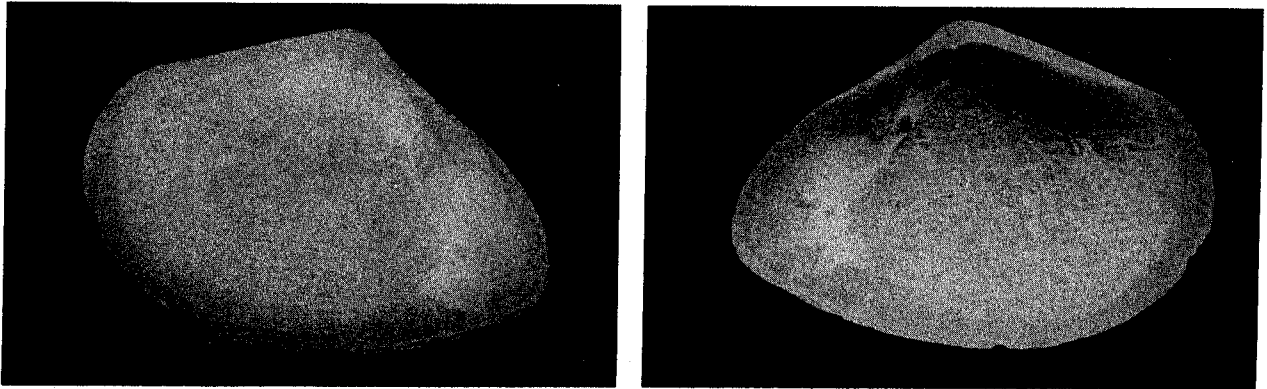
Esta especie vive en la zona externa del manglar y en la zona estuarina. En el sublitoral, hasta 24 m. de profundidad.

Distribución

Desde la Laguna de Scammon, Baja California hasta Ecuador.

032

Tellina suffusa Dall, 1900



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Posee una concha delgada, convexa truncado en su borde anterior y ligeramente alargada en el posterior. De color rosado, amarillento o blanco translúcido. Su superficie presenta estrías en céntricas irregulares. Tiene una impresión lunular lisa y ancha. No presenta escudete. Su interior es pulido, el seno paleal alto, bien separado de la muella del músculo aductor anterior.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 13,5 mm. y un diámetro de 4,7 mm. La relación longitud-altura es de 1,5.

Hábitat

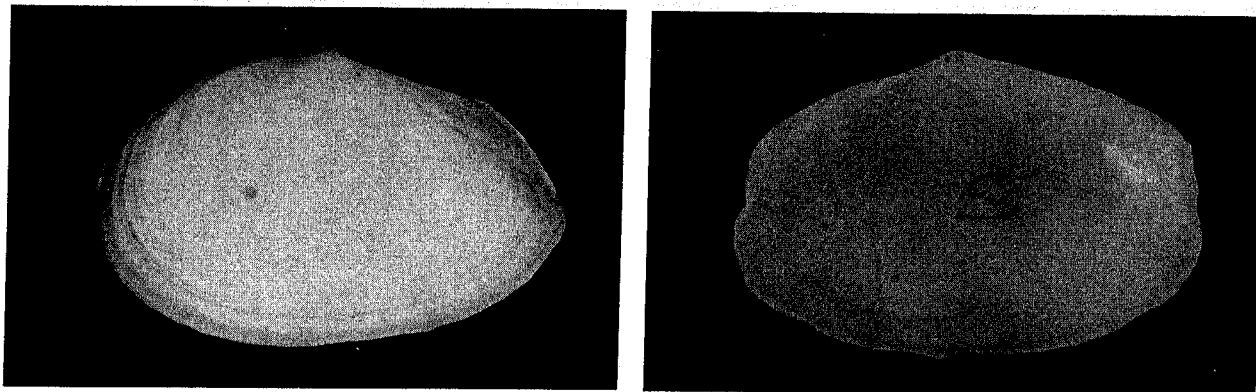
Se desarrolla en áreas fangosas de los estuarios.

Distribución

De la laguna de San Ignacio, Baja California, México hasta Nicaragua.

033

Temnoconcha cognata (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Tellina cognata C.B. Adams, 1852, *Tellina concinna* C.B. Adams, 1952, *Psammobia casta* Reeve, 1857, y *Tellina tenuilineata* Li, 1930.

Características

Concha con valvas oblongas, rectangulares, levemente convexa. El borde anterior es redondeado, el posterior corto, deprimido, con el margen truncado. Posee una escultura con finas líneas oblicuas principalmente en la parte central y posterior de las valvas. No posee dientes laterales. Su color es blanco con matices café o rojizos y cubierta con un delgado periostraco gris paja, presente solo en especímenes vivos.

Aspectos Biológicos

Longitud 53,7 mm. y diámetro 15,1 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

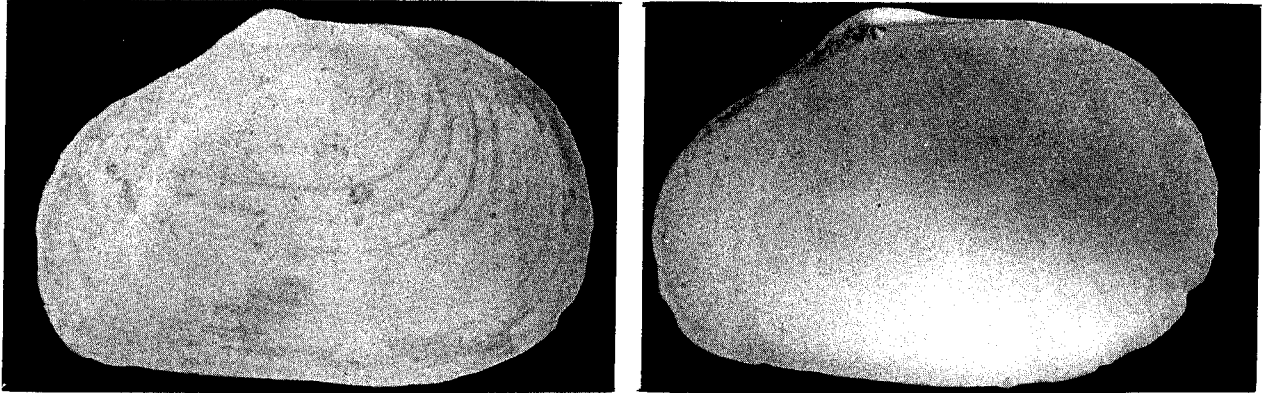
Esta especie se encuentra en la zona externa del manglar y en la zona estuarina; también en el sublitoral en profundidades de hasta 73 m.

Distribución

Desde Mazatlán, México hasta Guayas, Ecuador.

034

Leporimetis asthenodon (Pilsbry & Lowe, 1932)



Sinónimos

Florimetis asthenodon Pilsbry & Lowe, 1932 y *Apolymetis asthenodon* Pilsbry & Lowe, 1932.

Características

Su concha es relativamente delgada; blanca, inflada en la mitad anterior, cuyo borde es ancho y redondeado. La lado posterior es truncado. La valva derecha tiene una pequeña protuberancia, post-basal y está aplanada o ligeramente cóncava en el frente. La charnela está más reducida que en las otras especies del género. Seno paleal grande y alto aunque confluye poco en la línea paleal. La huella del músculo aductor anterior, es angosto y alargado.

Aspectos Biológicos

Longitud 52 mm. y diámetro 22 mm. La relación longitud altura es de 1,33.

Hábitat

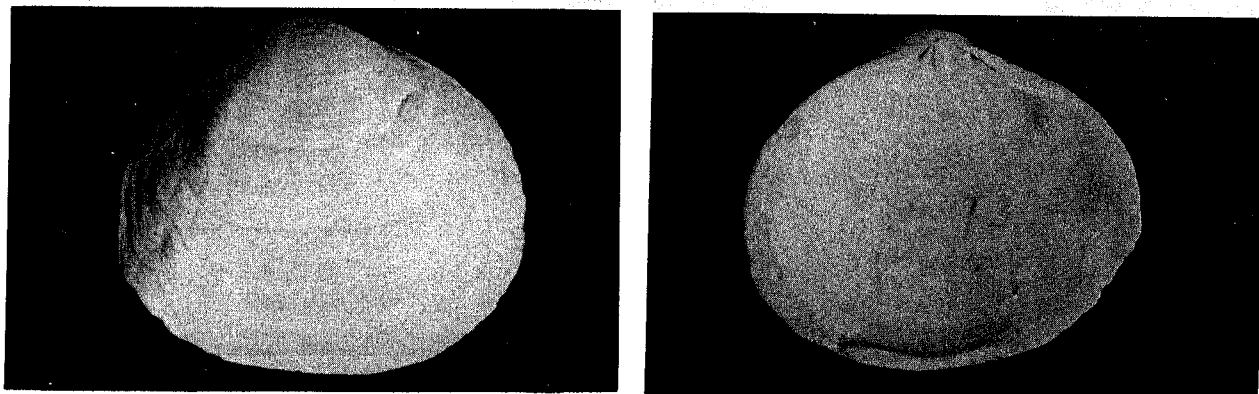
Se localiza en los fondos fangosos de los estuarios.

Distribución

Desde El Salvador hasta Tumbes, Perú.

035

Leporimetis cognata (Pilsbry & Vanatta, 1902)



Sinónimos

Florimetis cognata (Pilsbry & Vanatta, 1902), *Lutricola cognata* (Pilsbry & Vanatta, 1902), *Apolymetis excavata* Auctt no *Tellina excavarata* (Sowerby, 1867) y *Apolymetis clarki* (Durham, 1950).

Características

Tiene la concha grande, medianamente sólida, redondeada y subromboidal. El lado anterior es un poco más grande que el posterior, el cual está profundamente flexionado lo que le da forma de ala. La valva izquierda un poco más grande que la derecha. De color blanco, marcada irregularmente con líneas de crecimiento toscas. De charnela angosta, con escultura radial fuerte.

Hábitat

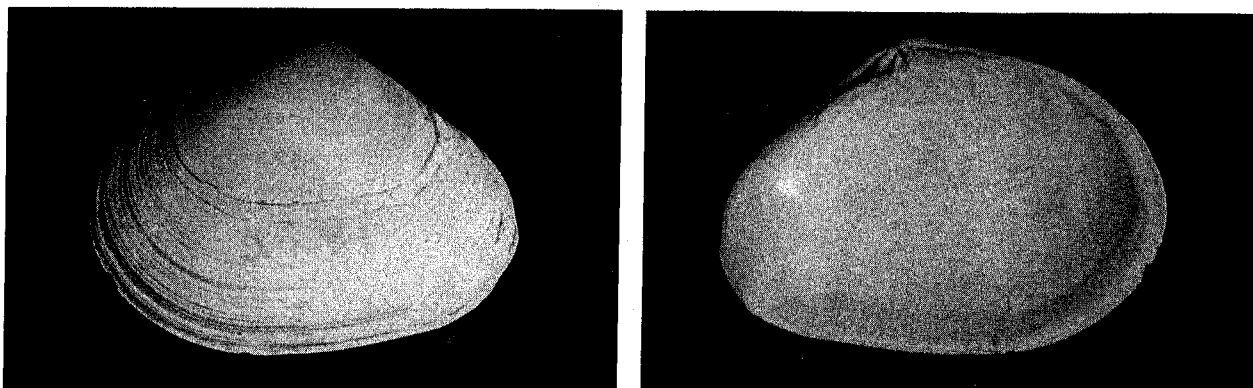
Esta especie vive en sustratos fangosos de la zona estuarina y a profundidades de 35 a 100 m.

Distribución

Desde el golfo de California hasta el Norte de Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

036

Leporimetis dombei (Hanley, 1844)



Sinónimos

Florimetis dombei Hanley, 1844, *Tellina dombei* Hanley, 1844, *Scrobicularia producta* Carpenter, 1856, y *Tellina excavata* Sowerby, 1867.

Características

Concha oval-oblonga. El lado posterior es corto, su margen dorsal descende en una prolongación redondeada y ligeramente torcida. Generalmente presenta una pequeña abertura en el margen anterior. Su superficie es lisa excepto por la presencia de las líneas de crecimiento, las cuales están distribuidas irregularmente y algunas veces se presentan en bandas o grupos separados entre ellos. Cubierta por un periostraco amarillo paja que se desprende con facilidad. De color blanco, algunas veces con los umbos manchados de rojo. Seno paleal grande, alto, unido a la línea paleal. La charnela es ancha, las huellas de los músculos aductores son ovales. El seno paleal limita con la línea paleal un poco menos de su longitud.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 66 mm. y un diámetro de 28 mm. La relación longitud-altura es de 1,3

Hábitat

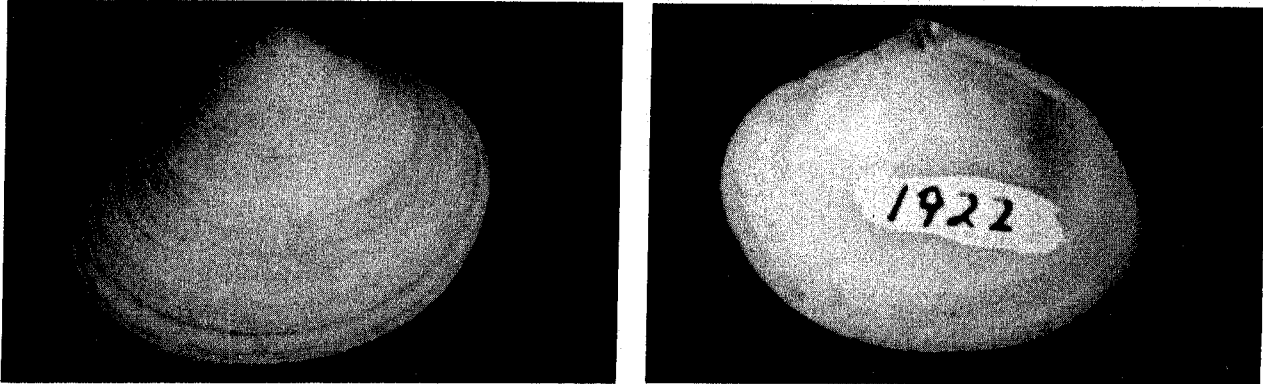
La especie se encuentra en sustratos fangosos de la zona estuarina y en el sublitoral a 22 m. de profundidad.

Distribución

Desde Panamá hasta Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

037

Semelle flavescens (Gould, 1851)



Sinónimos

Amphidesma flavescens Gould, 1851 y *Amphidesma proximun* C.B. Adams, 1852.

Características

Presenta una concha moderadamente grande. Sus valvas son un poco aplanadas y redondeadas. Los umbos casi centrales. La escultura consiste solo de líneas de crecimiento. El seno paleal es ancho y redondeado con un pequeño escudo en ambas valvas. La lúnula es pequeña y hundida. Su color es amarillento grisáceo, cubierta por un periostraco verdoso. Internamente es blanca con tintes amarillentos.

Aspectos Biológicos

Mide 59 mm. de longitud y 28 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

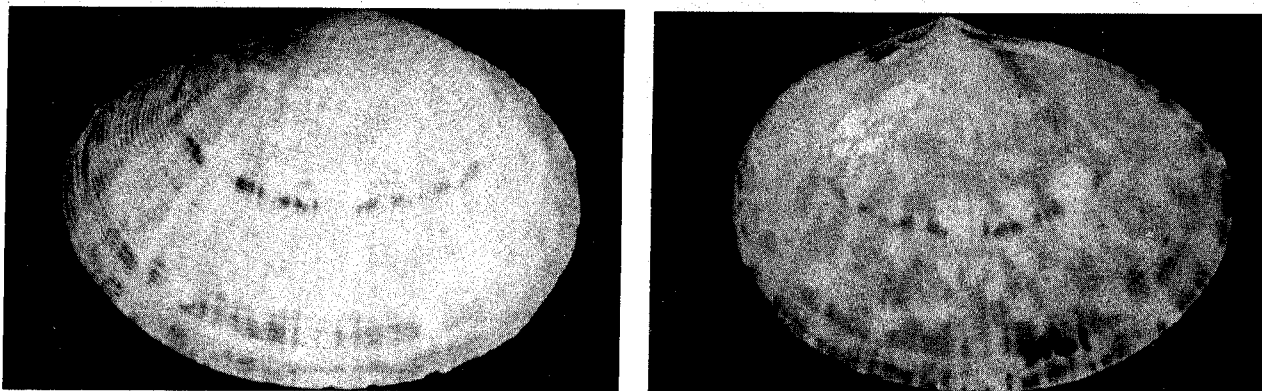
Vive en sustratos limo-arcillosos de la zona externa del manglar, hasta 5 m. de profundidad.

Distribución

Desde Isla Magdalena, Baja California, México, hasta Perú.

038

Semelle formosa (Sowerby, 1833)



Sinónimos

Amphidesma formosum Sowerby, 1833.

Características

La concha es ancha, delgada y subovada, el lado posterior es un poco más corto que el anterior, fuertemente torcido. La superficie está marcada con líneas toscas aunque regularmente concéntricas. El color basal blanco está interrumpido por bandas angostas de color púrpura, variegadas hacia la zona umbal y con pequeñas rayitas hacia el medio y la sección ventral de disco.

Aspectos Biológicos

Longitud de 55 mm. y el diámetro de 22 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

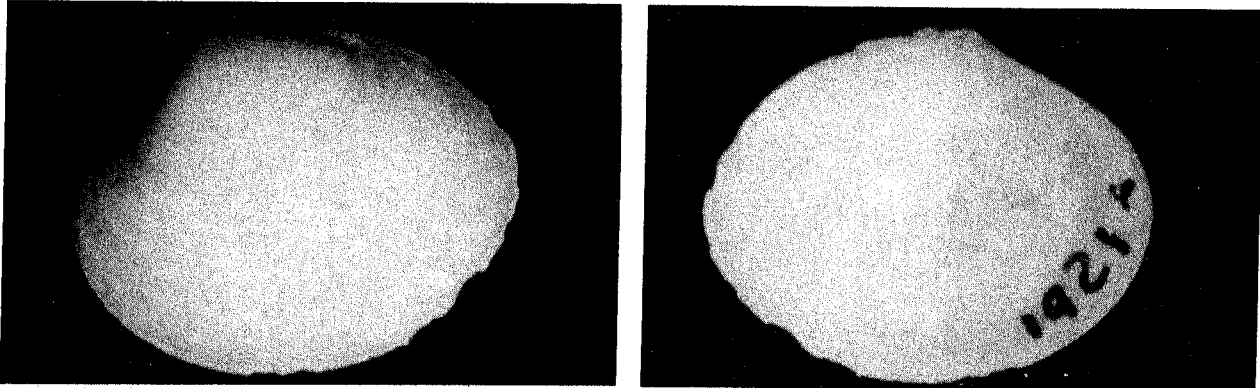
Esta especie se desarrolla en bancos de fango de la zona externa del manglar y en la zona estuarina hasta 15 m. de profundidad y en zonas sublitorales hasta 68 m.

Distribución

Desde la Isla San Pedro Mártir, Golfo de California hasta Santa Elena, Ecuador y en Isla del Coco, Costa Rica.

039

Abra palmeri Dall, 1915



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Posee una concha subtriangular, moderadamente convexa, relativamente ancha con respecto a su longitud. Su color es blanco. Cubierta por un periostraco brillante pálido de color amarillo. Borde posterior angosto y corto, ligamento externo y angosto. En la valva derecha presenta dos dientes cardinales, en la valva izquierda tiene solo un diente cardinal fuerte y trazas del segundo. El diente lateral está reducido o ausente. Seno paleal grande, ancho y confluye en la línea paleal.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 10 mm. y su diámetro de 5,5 mm. La relación longitud altura es de 1,25.

Hábitat

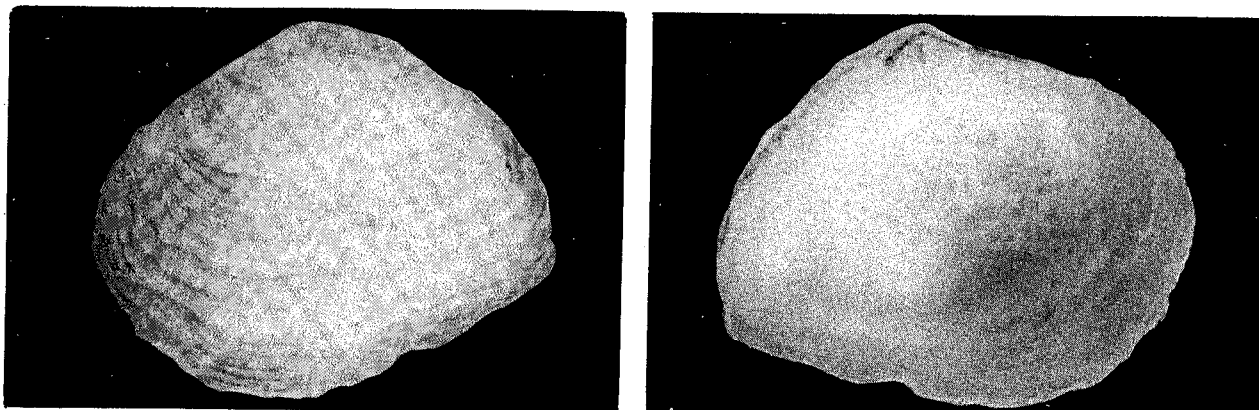
Esta especie se encuentra en la zona estuarina y en zonas sublitorales a profundidades de 30 a 165 m.

Distribución

Desde Laguna Ballenas, costa Oeste de Baja California, hasta la Bahía de Panamá.

040

Cumingia adamsi Olsson, 1961



Sinónimos

Cumingia adamsii, Carpenter 1864 nomen dudum.

Características

Tiene la concha de color blanco, delgada, de forma triangular, cubierta con finos pliegues laminares. Umbos localizados cerca del centro de la concha y con el borde posterior levemente puntiagudo. Tiene el seno paleal grande y profundo. La charnela normal, diente lateral pequeño.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 10 mm. y un diámetro 4,5 mm. La relación longitud altura es de 1,25.

Hábitat

Se localiza en fondos fangosos de los estuarios.

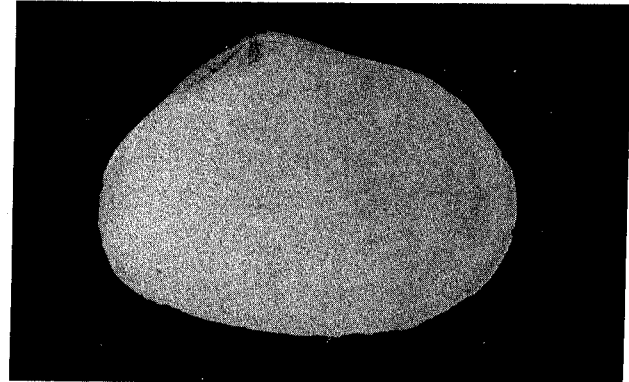
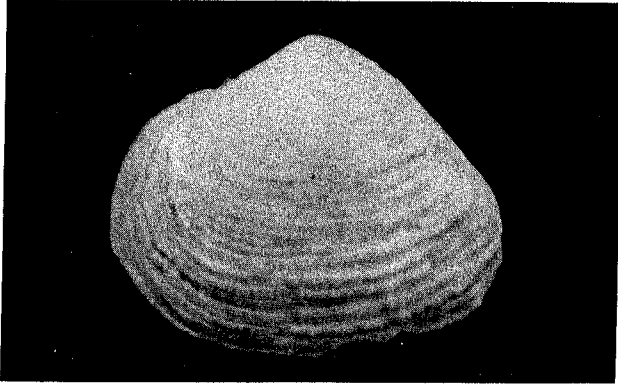
Distribución

Desde Nicaragua hasta Ecuador.

041

Cumingia lamellosa Sowerby, 1833

Nombre común: Almeja frágil (Panamá)



Sinónimos

Cumingia coarctata Sowerby, 1833, *Cumingia trigonularis* Sowerby, 1833, *Cumingia similis* A. Adams, 1850 y *Cumingia moulinsii* De Folin, 1867.

Características

Concha de color blanco frágil y tosca. Su forma es irregular. El borde anterior es corto y redondeado, el posterior es largo y angulado. La superficie presenta ornamentación laminar o en líneas regulares y muy separadas. La charnela es tosca con dientes laterales prominentes.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 14,3 mm. y su diámetro, de 7,8 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

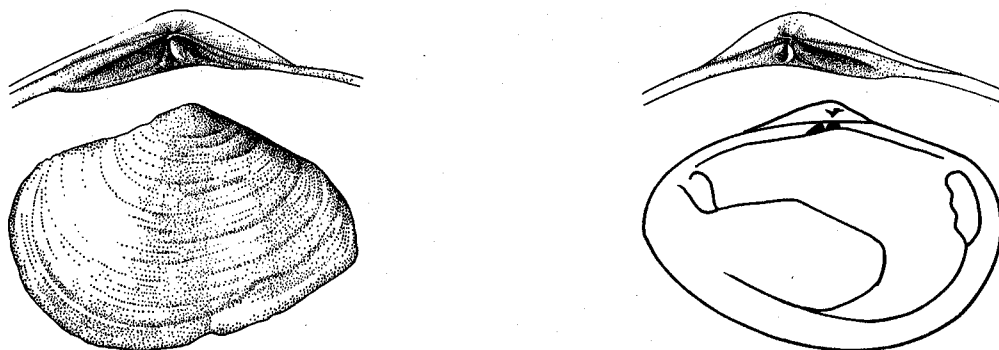
Hábitat

En arena, esponjas y en las grietas de las rocas de la zona estuarina. En Costa Rica comparte el hábitat con *Carditamera affinis*. Además, se puede encontrar entre las raíces del mangle que crece en fondos rocosos en la zona externa.

Distribución

Desde Isla San Martín en Baja California, hasta Perú.

Leptomya ecuadoriana Soot-Ryen, 1957



Sinónimos

Leptomya americana Keen, 1958.

Características

Su concha es ovalada-triangular, delgada. De color crema claro sin ornamentaciones, a excepción de las líneas de crecimiento y ocasionalmente con gránulos finos. El borde posterior es algo punteado, el anterior es alto y convexo. La valva derecha presenta dos pequeños dientes cardinales, la izquierda con uno, no posee dientes laterales.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 33 mm. y un diámetro de 12 mm. La relación longitud altura es de 1,4.

Hábitat

Esta especie se halla debajo de troncos de mangle muerto en zonas fangosas de la zona externa del bosque.

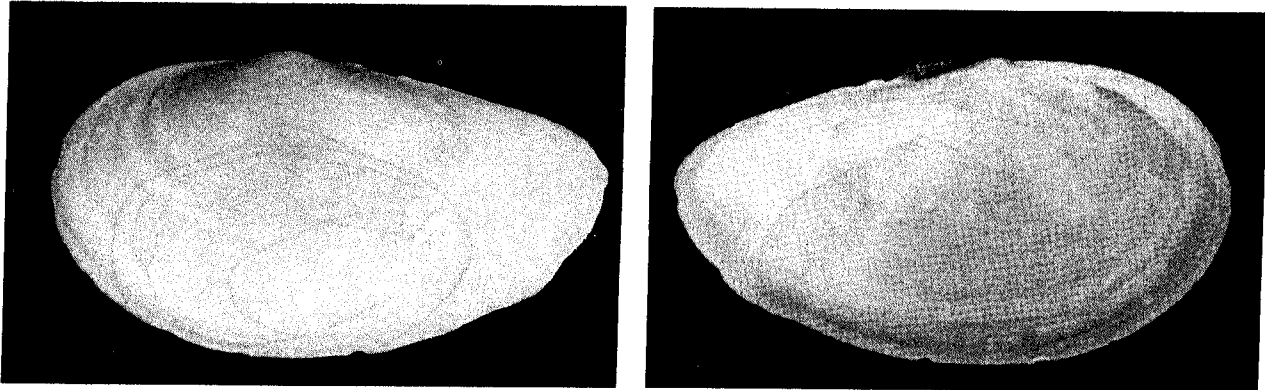
Distribución

Desde San Blas, México hasta el Norte de Perú.

043

Sanguinolaria tellinoides A. Adams, 1850

Nombre común: Concha sangre (Panamá)



Sinónimos

Tellina mineata Gould, 1851 y *Sanguinolaria purpurea* Deshayes, 1855.

Características

Concha de forma subelíptica: tiene el lado anterior corto, alto y bien redondeado, el posterior, largo y angosto. Su superficie es lisa o marcada con finas líneas concéntricas y coloreada con un rosado suave, generalmente en bandas brillantes y oscuras. Ambas valvas poseen convexidad, externamente de color es rosado intenso e internamente tiene color rojo vivo. El seno paleal es profundo, angular arriba y confluyente con la línea paleal abajo. Su borde posterior es más alargado que el anterior, aunque ambos redondeados.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 75 mm. y su diámetro de 22 mm. La relación longitud altura es de 1,6.

Hábitat

Vive en zonas fangosas de la zona estuarina.

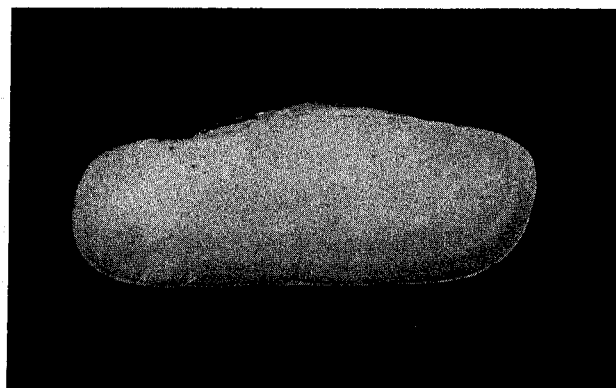
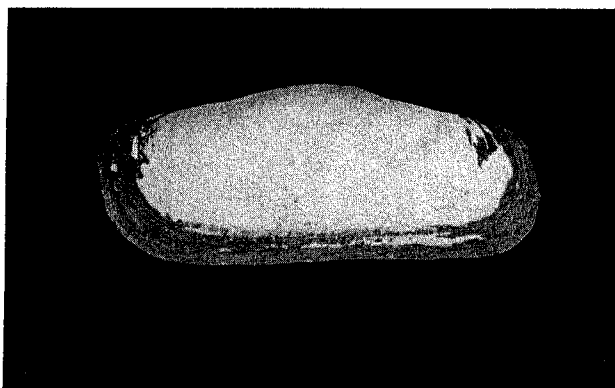
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Ecuador.

044

Tagelus affinis (C.B. Adams, 1852)

Nombre común: Mejillón (Costa Rica); Navaja (Panamá)



Sinónimos

Solecurtus affinis C.B. Adams, 1852, *Solecurtus cylindricus* Sowerby, 1874 y *Tagelus irregularis* Olsson, 1961.

Características

Presenta una concha elongada, ligeramente elevada. De color blanquecino, cubierta con un periostraco amarillo pálido, del cual generalmente carece en el borde dorsal de la concha. El umbo está cerca del centro de la concha. Márgenes anterior y posterior se presentan despuntados y redondeados. El seno paleal se extiende un poco más largo de los umbos.

Aspectos Biológicos

Mide 55 mm. de longitud y 11 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 2,6.

Hábitat

Esta especie se localiza en bancos lodosos en algunos casos asociados a la zona externa del manglar y en estuarios e infralitoral hasta 73 m. de profundidad.

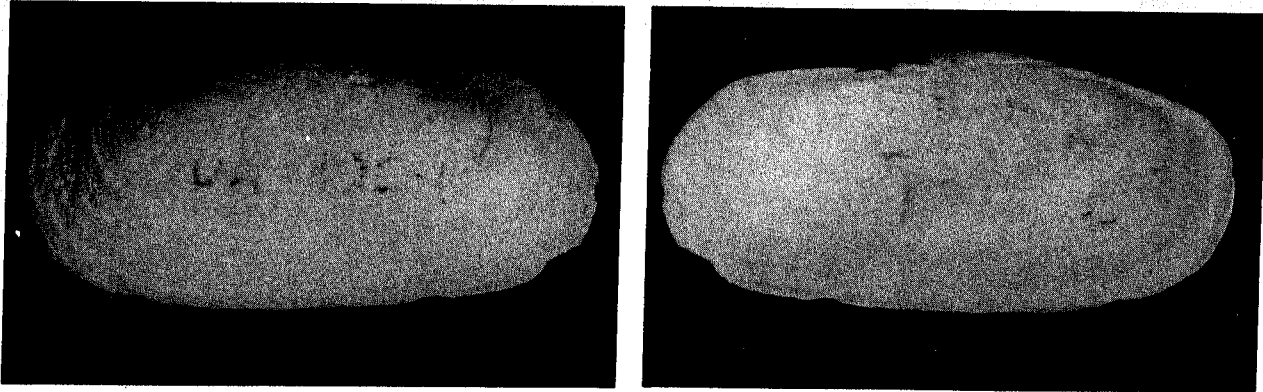
Distribución

Desde Cayucos, California hasta Ecuador e Islas Galápagos, Ecuador.

045

Tagelus peruanus (Dunker, 1862)

Nombre común: Mejillón (Costa Rica); Navaja (Panamá)



Sinónimos

Siliquaria peruana Dunker, 1862.

Características

Su concha es rectangular con el umbo cerca del centro de la misma presenta el borde posterior redondeado, el anterior, algunas veces subtruncado. Es el más corto y ancho de todas las especies de *Tagelus* de la Provincia Panámica. De color blanco con un periostraco café-oliváceo. Carece de una pequeña costilla interna presente en otras especies. Posee finas líneas de crecimiento. El seno paleal es grande, ancho y llega hasta el centro de la concha.

Aspectos Biológicos

Presenta una longitud de 42 mm. y un diámetro de 12 mm. La relación longitud altura es de 2,3.

Hábitat

Se desarrolla en bancos arenosos asociados a la parte externa del manglar.

Distribución

Desde Nayarit, México hasta Perú.

046

Tagelus longisinuatus Pilsbry & Lowe, 1932



Sinónimos

Tagelus affinis longisinuatus Pilsbry & Lowe, 1932.

Características

Concha blanca, cubierta por un periostraco oliva o amarillo oscuro, de mucha longitud con respecto a su altura. No muestra una costilla interna debajo del umbo. El seno paleal grande se extiende un poco más del 60% de la longitud de la concha.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 43,5 mm. El diámetro es de 9,2 mm. La relación longitud altura es de 3,04.

Hábitat

Vive en la región Intermareal, a 5 m. de profundidad y en la zona estuarina.

Distribución

Desde México hasta Perú.

047

Tagelus bourgeoisae Hertlein, 1951

Nombre común: Navaja Frágil (Panamá)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Presenta una concha rectangular y frágil. Es el más pequeño de las navajas de la Provincia Panámica. Su color va desde púrpura grisáceo hasta púrpura cafésuzco con una costilla interna que se nota de fuera como una línea oscura. Además, presenta dos rayas que van desde el umbo al margen posterior.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 34 mm. La relación longitud altura es de 3,1.

Hábitat

Esta especie se encuentra en playones de la parte externa del manglar y en estuarios adyacentes.

Distribución

Desde Salina Cruz, México, hasta Tumbes, Perú.

048

Tagelus peruvianus Pilsbry & Olsson, 1941

Nombre común: Mejillón (Costa Rica), Navaja (Panamá)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Muestra una concha elongada, de moderada convexidad. Tiene color blanco cubierta por un periostraco de matiz oliva oscuro generalmente gastado en los umbos. Charnela con dos pequeños dientes cardinales. En formas jóvenes, especialmente, presenta una costilla radial interna. Seno paleal redondeado sin llegar a la mitad de la concha.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 57 mm. y un diámetro de 15,8 mm. La relación longitud altura es de 2,7. Esta especie es explotada con fines comerciales y de subsistencia por los pescadores artesanales. *T. peruvianus* tiene desoves continuos todo el año, pero con mayor intensidad en enero y febrero. Las densidades de la población reportadas varían de 3 a 35,5 individuos/m₂.

Hábitat

Se les encuentra en galerías excavadas en los playones arenosos de la zona externa del manglar.

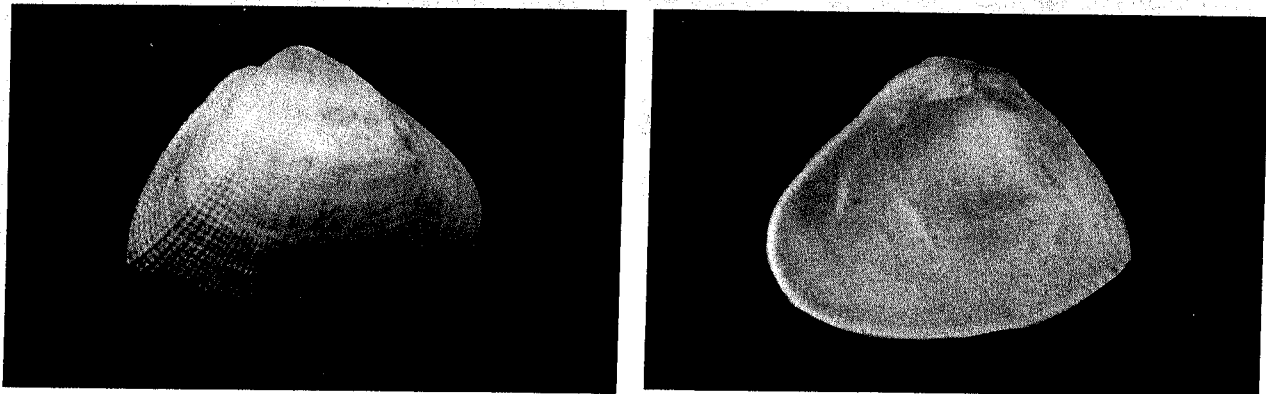
Distribución

Desde Baja California hasta Tumbes, Perú

049

Donax ecuatorianus Olsson, 1961

Nombre común: Almeja (Costa Rica)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Su concha es romboidal elongada. Presenta el borde anterior alargado, el posterior truncado. Ligamento externo corto. La superficie muestra costillas radiales evidentes y con nódulos. Las costillas centrales son menos acentuadas. En la porción anterior hay pequeñas perforaciones en la intersección de las costillas radiales y las esculturas concéntricas. Son blancas, con los extremos ligeramente opacos. El ápice, a veces presenta bandas oscuras concéntricas, internamente púrpuras y a veces blancas.

Aspectos Biológicos

Mide 19 mm. de longitud y un diámetro de 9 mm. La relación longitud altura es de 1,46.

Hábitat

La *Donax ecuatorianus* se localiza en la zona externa, en sitios arenosos cercanos a los manglares, a 1 m. de profundidad.

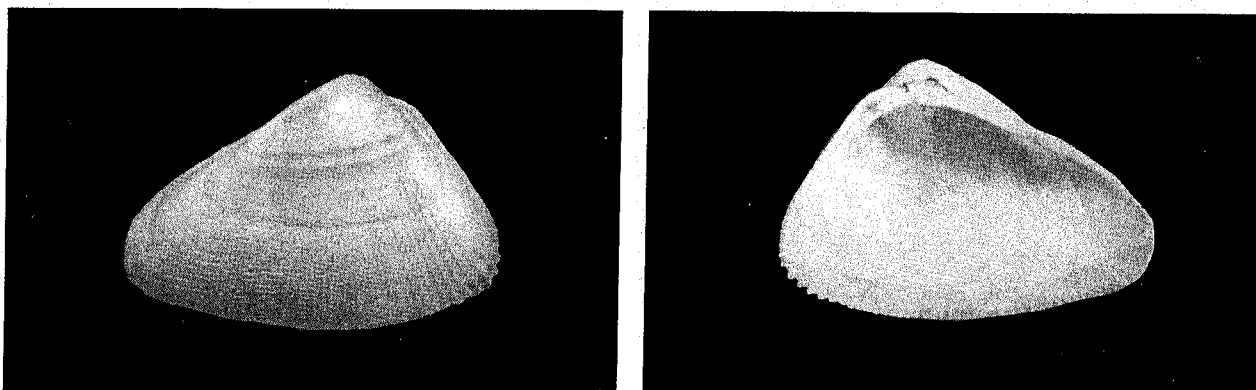
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Ecuador.

050

Donax obesus Orbigny, 1845

Nombre común: Almeja (Costa Rica)



Sinónimos

Donax obesa Orbigny, 1845 y *Donax obesulus* Reeve auctt, non Reeve, 1854.

Características

Su concha es pequeña, corta, triangular-ovalada con el margen anterior alargado y el posterior alto y redondeado. La superficie muestra costillas radiales aplanadas sobre el borde anterior y central. El periostraco no es evidente. La coloración de la concha es muy variable, puede ser blanca, amarillenta, café u oliva, internamente es púrpura azulada.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 13 mm. y un diámetro de 8,4 mm. La relación longitud altura es de 1,2.

Hábitat

Esta especie se encuentra en la zona arenosa de la parte externa del manglar y en estuarios.

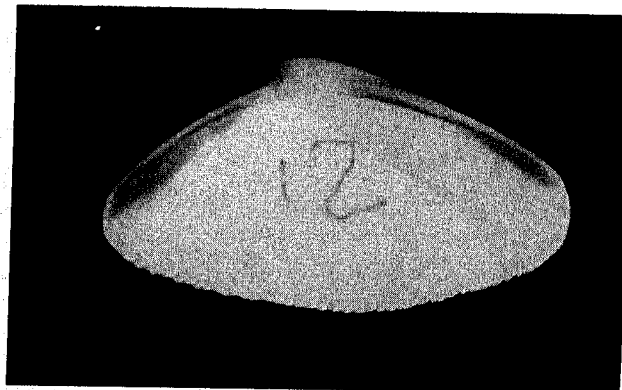
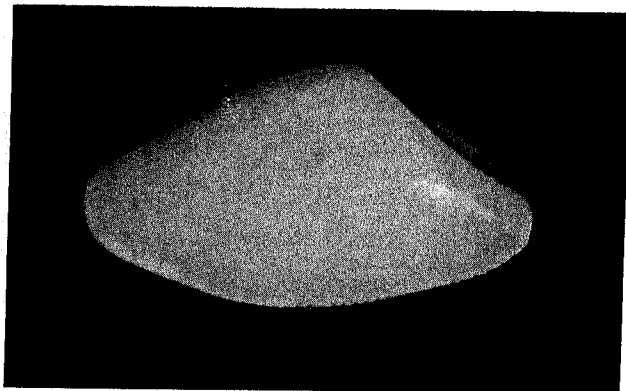
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Paita en Perú.

051

Donax californicus Conrad, 1837

Nombre común: Almeja (Costa Rica)



Sinónimos

Donax navicula Hanley, 1845.

Características

Posee una concha elongada. El lado anterior es alargado, a veces puntiagudo. El posterior, siempre puntiagudo. Presenta umbos levemente elevados. El ligamento externo es corto, la superficie es lisa con estrías radiales tenues. Tiene el periestroco adherente y brillante. La valva izquierda presenta dos dientes cardinales. El diente cardinal posterior de la valva derecha es grande y bífido. Su color es naranja a café externamente, internamente matizado de púrpura oscuro en el borde anterior y en el margen postero dorsal.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 27 mm., con un diámetro de 8 mm. La relación longitud altura es de 1,25.

Hábitat

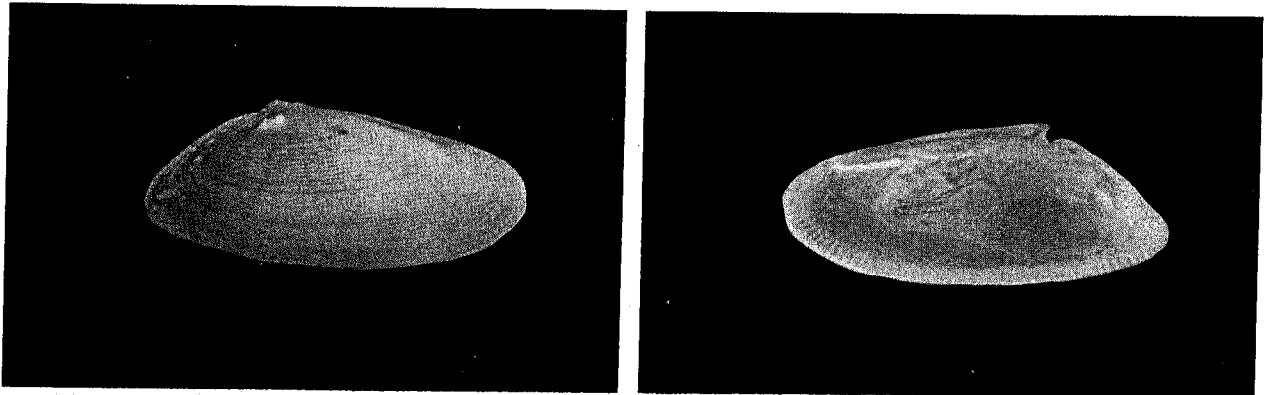
Vive en la zona estuarina donde hay sustratos de arena fina en áreas protegidas, que incluyen bahías y estuarios.

Distribución

Desde Ventura County, California hasta Tumbes, Perú.

052

Donax gracilis Hanley, 1845



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Concha larga y angosta de superficie lisa, con el umbo localizado hacia el extremo posterior. La valva izquierda muestra un diente cardinal anterior grande, el posterior es pequeño; en la derecha, el diente cardinal es bifido. Su concha tiene un matiz que va de blanco hasta café, algunas veces con rayas, bandas o manchas de tono amarillento a café.

Aspectos Biológicos

Presenta una longitud de 22,5 mm. y su diámetro es de 6 mm. La relación longitud altura es de 2,4.

Hábitat

Ocupa la zona externa del manglar, en arena y fango, e infralitoral hasta 24 m de profundidad.

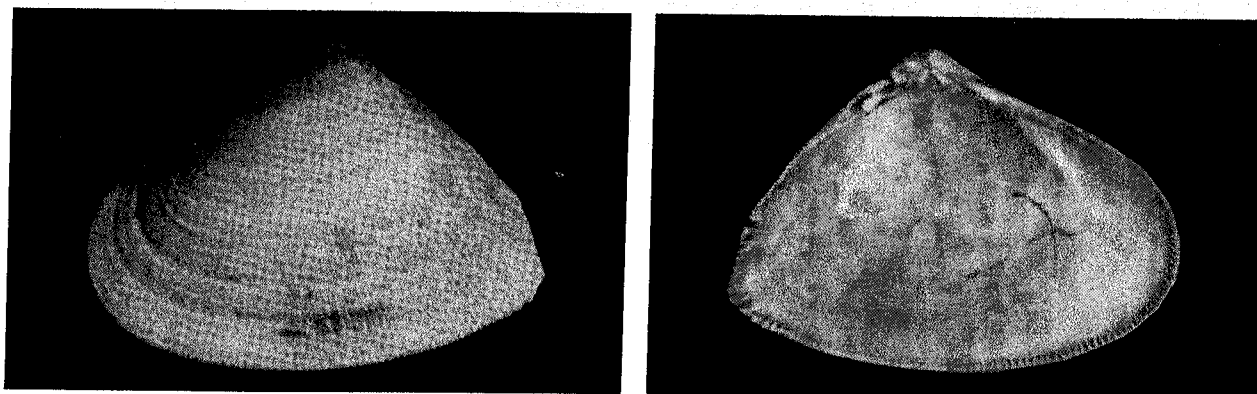
Distribución

Desde la Bahía de San Bartolomé, Baja California hasta Negritos, Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

053

Donax dentifer Hanley, 1843

Nombre común: Almeja (Costa Rica), Almeja chata (Panamá)



Sinónimos

Donax dentifera Hanley, 1843, *Donax paitensis* Orbigny, 1845 y *Donax assimilis* Hanley, 1845.

Características

Su concha es de forma triangular, las valvas y el umbo moderadamente elevado. La charnela posee dos dientes cardinales de diferente tamaño. En el lado posterior presenta pequeñas costillas que terminan como dientes, en el margen posterior. En la parte externa es azulada, algunos con bandas circulares oscuras. Internamente es púrpura. Los márgenes internos son crenulados. El seno paleal, corto.

Aspectos Biológicos

D. dentifer presenta un tipo de distribución agrupada con una densidad promedio de 42 ind/m² y una biomasa de 65,4 g/m². Además muestra una tasa de crecimiento promedio de 6,14 mm/mes. Longitud 34 mm. y diámetro 16,2 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

Se encuentra en playones arenosos, en la zona estuarina del manglar.

Distribución

Desde Chiapas, México hasta Guayas, Ecuador.

054

Iphigenia altior (Sowerby, 1832)

Nombre común: Almeja (Costa Rica)



Sinónimos

Capsa altior Sowerby, 1833, *Iphigenia ambigua* Bertin, 1881 y *Iphigenia laevigata*, aucct, non *Donax laevigata* Gmelin, 1791.

Características

Presenta una concha sólida, triangular, lisa, amarillenta y cubierta con un periostraco de verde oliva. El interior de la concha blanca con tonos violeta. El borde anterior es levemente largo y redondeado; el posterior, un poco truncado su margen es curvado. La escultura consiste en finas costillas irregulares. La valva derecha posee un diente cardinal anterior grande y uno posterior delgado. La valva posterior tiene el diente cardinal posterior bífido y el anterior delgado. A diferencia del género *Donax*, posee los márgenes internos lisos.

Aspectos Biológicos

Mide 68 mm. de longitud y un diámetro de 31 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

Vive en aguas salobres, en la zona externa del manglar. En sustratos de grava gruesa y lodo fino. En bancos de fango intermareal y hasta 11 m de profundidad en los estuarios.

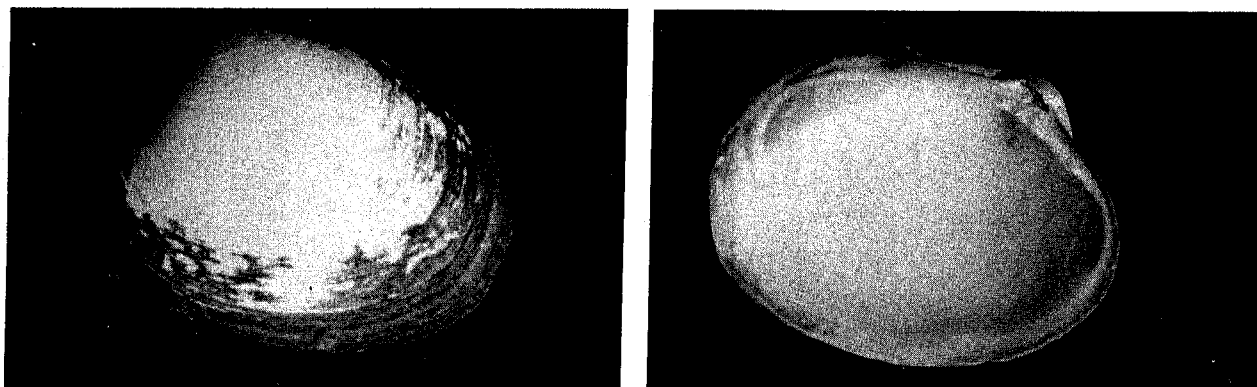
Distribución

Desde Mazatlán, México hasta Tumbes, Perú; excluyendo el Golfo de California.

055

Polymesoda notabilis (Deshayes, 1855)

Nombre común: Miona (Costa Rica)



Sinónimos

Cyrena notabilis Deshayes, 1855, *Cyrena palustra* Mörch, 1861 y *Polymesoda zeteki* Pilsbry, 1931.

Características

Su concha es oval, relativamente delgada. El umbo ubicado en el primer tercio anterior. El borde anterior es corto y redondeado, el posterior largo y alto, de matiz blanquecino a rosado, cubierta por un periostraco opaco negruzco o café oliváceo. Internamente la concha es blanca excepto en la cavidad umbonal que puede estar sombreada de rosado. Línea paleal entera excepto por la presencia de un pequeño seno paleal de tamaño y forma variables, cerca de la huella del músculo aductor posterior.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 43 mm. y un diámetro de 24 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

Comparte el hábitat con *P. inflata*, en la parte externa del manglar.

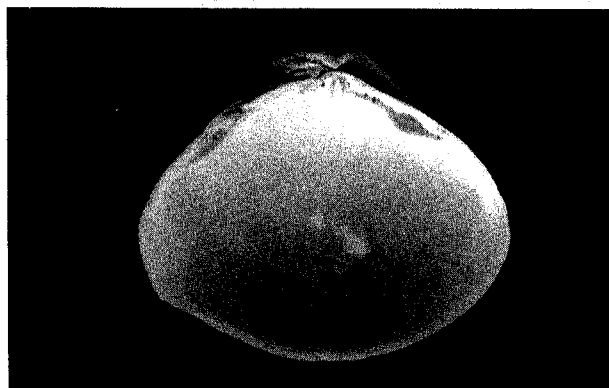
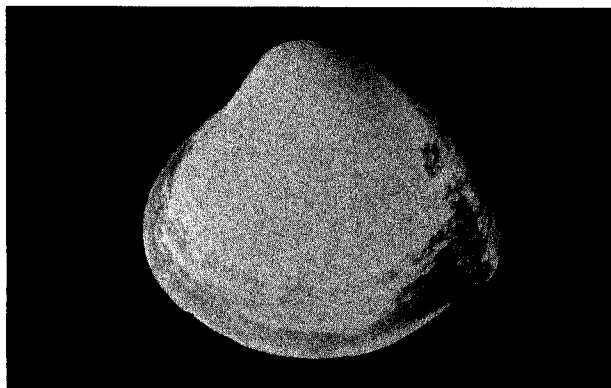
Distribución

Desde Costa Rica hasta el norte del Perú.

056

Polymesoda anomala (Deshayes, 1855)

Nombre común: Miona



Sinónimos

Cyrena anomala Deshayes, 1855, *Cyrena isocardioides* Deshayes, 1855, *Cyrena cumingii* Deshayes, 1855 y *Cyrena cardiformis* Sowerby, 1876.

Características

Concha alta, subtriangular, con una arista en el borde posterior. Su periostraco es verde grisáceo brillante. El interior de la concha es gris con manchas irregulares de matriz violeta. Su cavidad interna es profunda. La charnela es delgada con el diente lateral elongado.

Aspectos Biológicos

Mide 50 mm. de longitud y tiene un diámetro de 34 mm. La relación longitud altura es de 1,2.

Hábitat

Comparte el hábitat con *P. inflata*. En fondos fangosos en la parte externa del manglar.

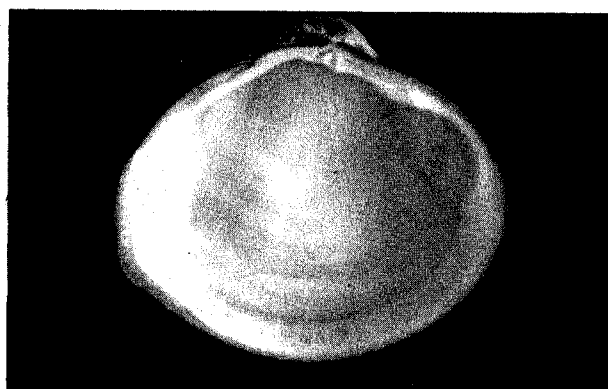
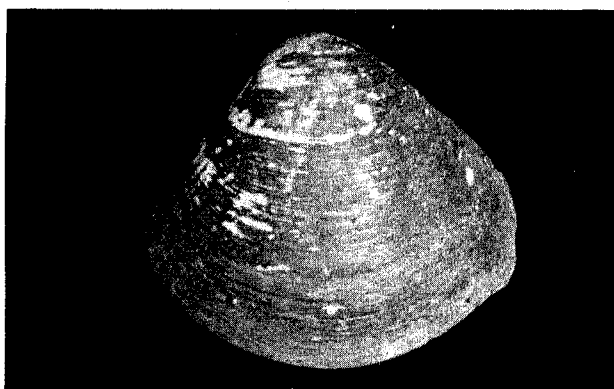
Distribución

Desde El Salvador hasta el norte de Perú.

057

Polymesoda inflata (Philippi, 1851)

Nombre común: Miona (Costa Rica)



Sinónimos

Cyrena inflata Philippi, 1851, *Cyrena maritima* C.B. Adams, 1852, *Cyrena cordiformis* Réchuz, 1853, *Cyrena peruviana* Deshayes, 1855, *Cyrena angulata* Deshayes, 1865, *Cyrena dura* Deshayes, 1859, *Cyrena tumida* Prime, 1860, *Cyrena panamensis* Prime, 1861, *Cyrena recluzii* Prime, 1865, *Cyrena bullata* Sowerby, 1878 y *Polymesoda joseana* Morrison, 1946.

Características

Presenta una concha generalmente grande, delgada, fuertemente inflada. Sus umbos son dilatados, anchos, terminan en una pequeña punta que toca la charnela. Esta es relativamente larga y fuerte. La mitad anterior de la concha es de tono negruzco y la posterior es púrpura, cubierta por un periostraco rugoso de color oliva. El interior de la concha es blanco, algunas veces con rosado en la cavidad umbonal.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 56,0 mm. y un diámetro de 36 mm. La relación longitud altura es de 1,1. Los miembros de la familia Corbiculidae se consideran un grupo de transición restringido a aguas salobres. Dentro de la concha vive un cangrejo del género *Pinnotheres*. Se ha determinado en un 46.6% el grado de infestación, aunque se desconoce el efecto que los cangrejos le puedan causar al molusco. Ocasionalmente, se consume como alimento, pero no posee buen sabor y, además, un gran porcentaje de su cuerpo está constituido por agua (98,17%). La relación longitud-altura es de 1,17. Esta especie desova entre febrero y mayo. Se ha logrado determinar que en la población hay 1.4 machos por hembra. A pesar de tener un alto porcentaje de proteínas (61,7%) el porcentaje de carne por peso es sumamente bajo (11%).

Descripción de los moluscos bivalvos

Hábitat

Habita en la parte externa del manglar; en fondos fangosos, enterradas en el barro hasta una profundidad de 8 cm. Algunas en charcas en la base de los árboles.

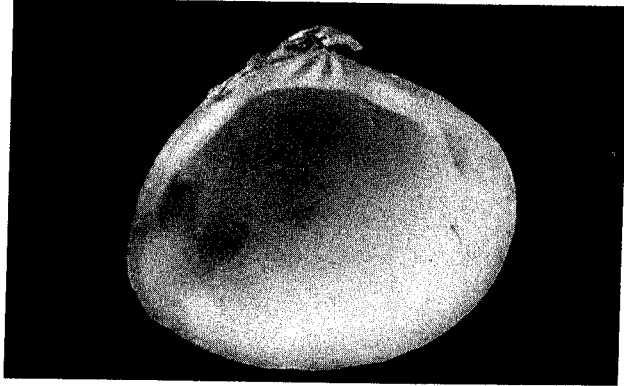
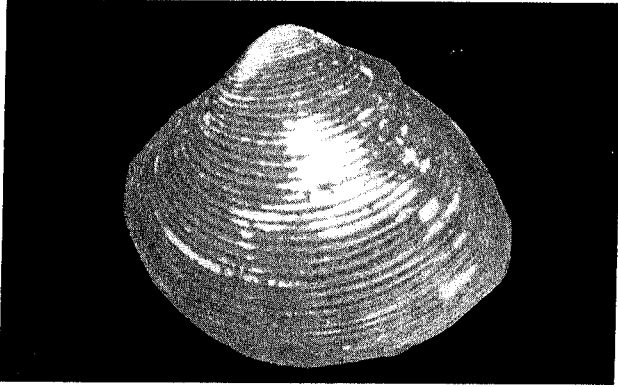
Distribución

Desde México hasta el norte de Perú.

058

Polymesoda radiata (Hamley, 1844)

Nombre común: Miona (Costa Rica), Almeja de Lodo (Panamá)



Sinónimos

Cyrena nicaraguana var. *radiata* Fischer & Crosse, 1894, *Cyrena solida* Philippi, 1846, *Cyrena radiata* Hanley, 1847, *Cyrena placens* Hanley, 1844, *Cyrena exquisita* Prime, 1870, *Polymesoda exquisita* Von Martens, 1890, *Neocyrena radiata* Olsson, 1961 *Corbicula radiata* Counts, 1980 y *Polymesoda placens* Abbott & Dance, 1990.

Características

Su concha es subtriangular con umbos prosógiros de textura bastante sólida, valvas convexas y bien redondeadas. La charnela es ancha, con dientes fuertes, especialmente los laterales. Con escultura concéntrica, bien marcada y cubierta con un periostraco brillante de color oliváceo a casi negro. Su color es blanco, con tonos púrpura, en algunas ocasiones en forma de rayas. Internamente es blanca con manchas púrpura. La línea paleal muestra una seña paleal corto en forma de V, algunas veces levemente curvados en la parte posterior y completamente independiente justo en frente de la huella muscular posterior.

Aspectos Biológicos

Presenta una longitud de 43 mm. y 22,5 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 1,2, la huella del músculo aductor anterior.

Hábitat

Comparte el hábitat con *P. inflata*.

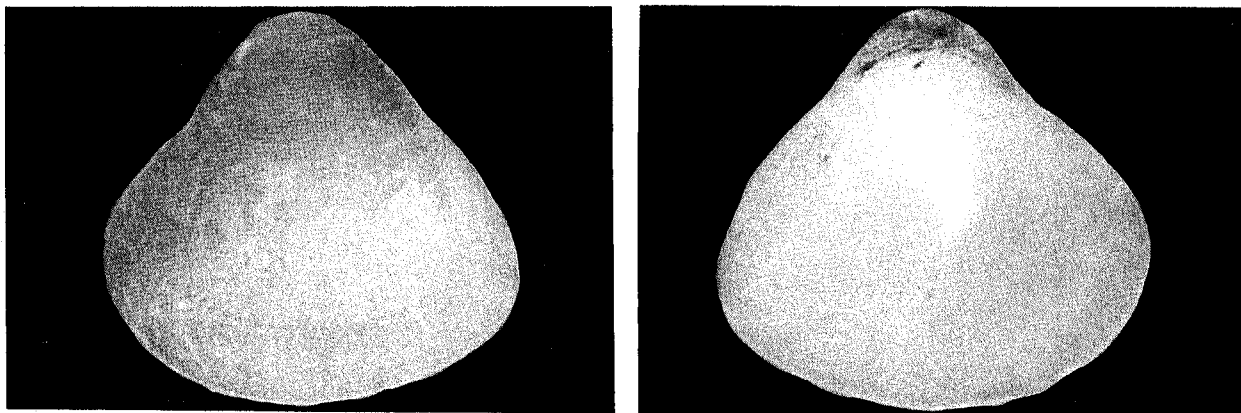
Distribución

Desde México hasta Panamá.

059

Tivela byronensis (Gray, 1838)

Nombre común: Almeja (Costa Rica), Almeja Gorda (Panamá)



Sinónimos

Trigona byronensis Gray, 1838, *Venus solangensis* Orbigny, 1846, *Cytherea semifulva* Menke, 1847, *Mactra pulla* Philippi, 1847, *Cytherea intermedia* Sowerby, 1851, *Cytherea gracilior* Sowerby, 1851, *Tivela elegans* Verrill, 1870, *Mactra calbucana* Philippi, 1893 y *Mactra coquimbana* Philippi, 1893.

Características

Concha de forma triangular, convexa, área postero dorsal no indefinida. De color variable; pero, usualmente, café amarillento. Cubierta por un periostraco delgado y decorada con bandas radiales rojizas. El extremo del umbo de color púrpura.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 58 mm. y un diámetro de 37 mm. La relación longitud-altura es de 1,05.

Hábitat

Habitan en playas arenosas en la desembocadura de los estuarios e infralitoral a 73 m. de profundidad.

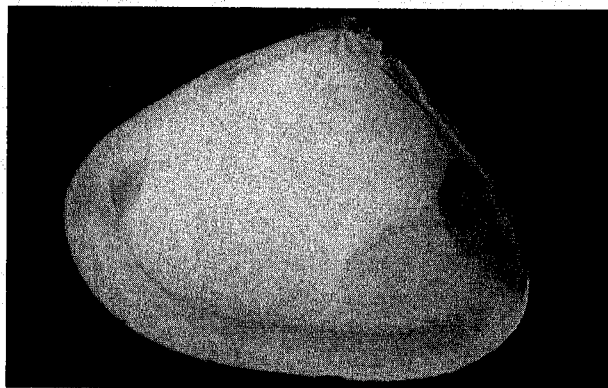
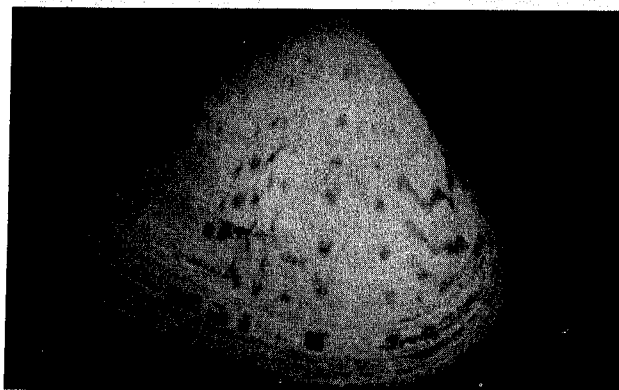
Distribución

Desde Laguna Cabeza, Baja California, a través del Golfo de California, hasta Tumbes en Perú.

060

Tivela planulata (Broderip Sowerby, 1830)

Nombre común: Almeja (Costa Rica), Almeja rayada (Pánama)



Sinónimos

Cytherea planulata Broderip Sowerby, 1830, *Cytherea planulata suffusa* Sowerby, 1835 y *Cytherea undulata* Sowerby, 1851.

Características

Presenta una concha de forma triangular aplanada, con los bordes anteroposterior y ventral redondeados. De matiz amarillento grisáceo con bandas radiales irregulares de tono café rojizo. Lúnula grande, con el seno paleal corto.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 55 mm. y un diámetro de 23 mm. La relación longitud altura es de 1,3.

Hábitat

Viven en bancos arenosos-fangosos de los estuarios.

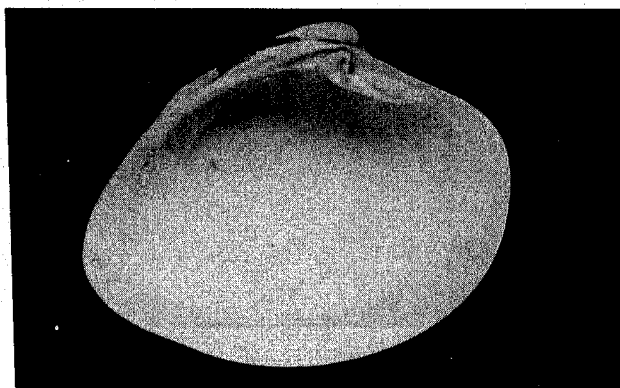
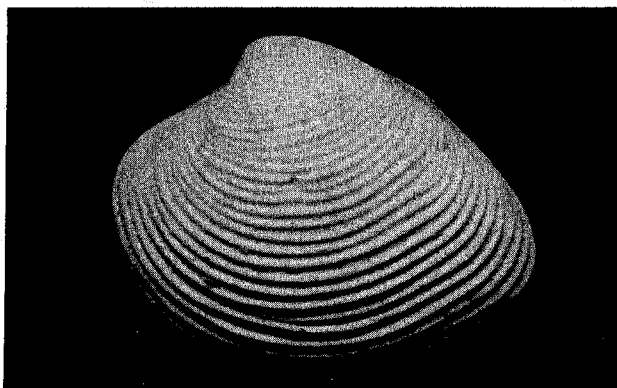
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Máncora, Perú.

061

Pitar tortuosus (Broderip, 1835)

Nombre común: Almeja (Costa Rica)



Sinónimo

Cytherea tortuosa Broderip, 1835.

Características

Su concha es blanca de forma oblonga moderadamente convexa. Presenta una escultura concéntrica, de lámina fuerte, uniforme o varios grados de flexiones, o con pequeñas láminas entre las normales. La superficie umbonal posterior es redondeada. Las lamelas concéntricas son fuertes y pueden encontrarse en toda la superficie de manera uniforme o con varios grados de desviación, sobre todo, por debajo del ángulo posterior umbonal.

Aspectos Biológicos

Longitud 40 mm. Diámetro 21,9 mm. La relación longitud altura es de 1,2.

Hábitat

Esta especie se encuentra hasta 2 m. de profundidad en la zona estuarina.

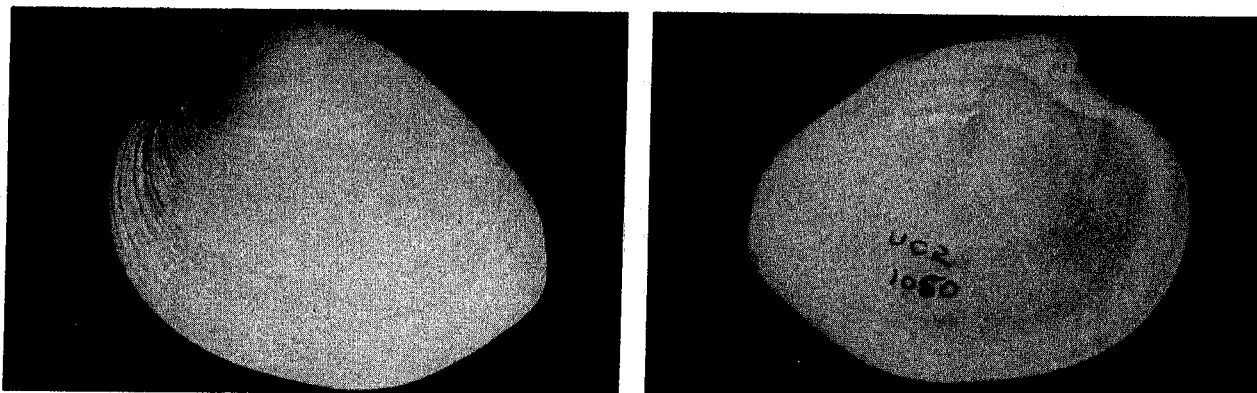
Distribución

Desde Guaymas, México hasta Tumbes, Perú.

062

Pitar unicolor (Sowerby, 1835)

Nombre común: Almeja (Costa Rica), Almeja Café (Pánama)



Sinónimos

Cytherea unicolor Sowerby, 1835, *Chione badia* Gray, 1838 y *Cytherea ligula* Anton, 1839.

Características

Posee una concha ovada, sólida y pesada, ligeramente convexa, el umbo pequeño y curvado sobre una pequeña lúnula. De color uniformemente blanco o cafésuzco, con una superficie brillante vidriosa. Su concha tiene fina escultura concéntrica excepto en su parte media, formada por lamelas redondeadas y concéntricas, uniformes y fuertes, sobre los umbos; los submárgenes anteriores y a lo largo del ángulo postero-umbonal, que generalmente desaparecen en el medio del disco. Las estrías radiales vestigiales son visibles en algunos individuos. La pendiente postero-umbonal es más o menos angulada, la superficie superior es ligeramente aplanada o débilmente redondeada. El interior es blanco, a menudo con manchas violáceas. El seno paleal es muy grande proyectado hacia adelante y no hacia arriba.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 46 mm. y un diámetro de 20 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

Esta especie se localiza en bancos arenosos, en estuarios, e infralitoral a 11 m. de profundidad.

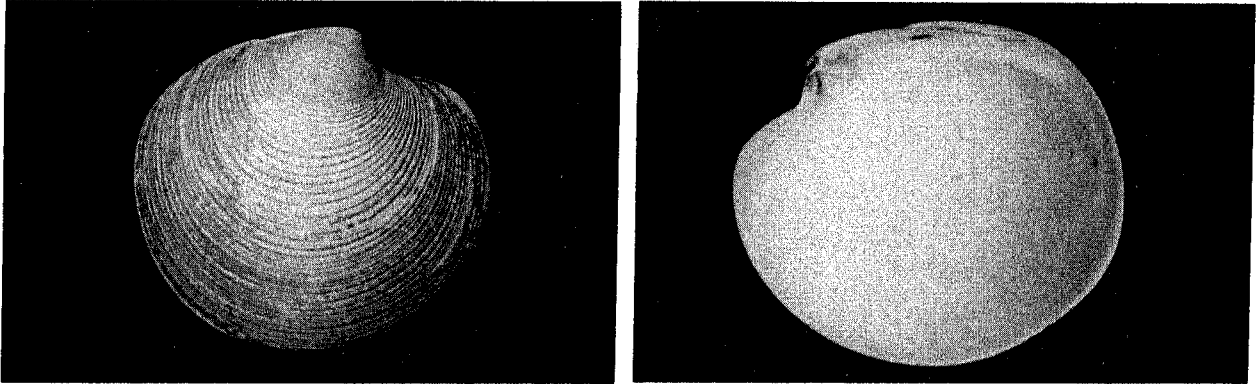
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Jipijapa, Ecuador.

063

Dosinia dunkeri (Philippi, 1844)

Nombre común: Almeja (Costa Rica); Almeja blanca (Pánama)



Sinónimos

Cytherea dunkeri Philippi, 1844, *Artemis simplex* Hanley, 1845 y *Cytherea angulosa* Philippi, 1847.

Características

Su concha es redondeada en forma de disco, con umbos prominentes, sólida, moderadamente convexa. De color blanco brillante. Su superficie está cubierta por costillas finas, aplanadas y homogéneas en toda la superficie. El seno es paleal anguloso y señala la parte central de la huella del músculo aductor anterior. Las huellas musculares son grandes y pulidas, la anterior se observa más marcada que la posterior.

Aspectos Biológicos

Mide 56 mm. de longitud y 31 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 1,0.

Hábitat

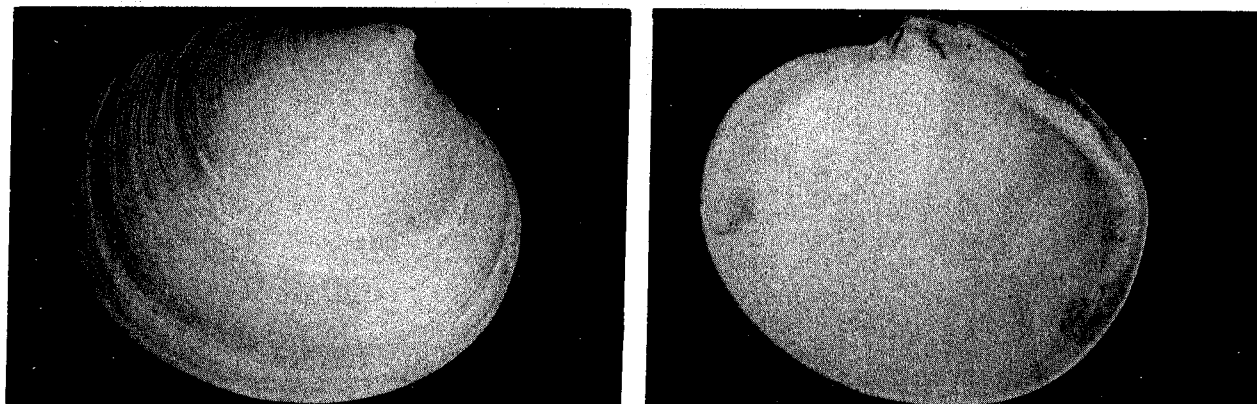
Vive en el fango de estuarios y en la parte externa del manglar e infralitoral hasta 55 m.

Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California hasta Zorritos, Perú e Islas Galápagos en Ecuador.

064

Cyclinella jadisi Olsson, 1961



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Su concha es de mediano tamaño subcircular levemente convexa. La superficie externa de las valvas presenta líneas de crecimiento muy pequeñas. El seno paleal largo y angosto llega hasta cerca de la mitad de la cavidad de la concha. De color blanco y con umbos matizados de rojizo a cafésuzco. La huella del músculo aductor anterior está ubicada cerca de la charnela.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 62 mm. y un diámetro de 26 mm. La relación longitud altura es de 1,0.

Hábitat

Se encuentra en bancos de fango de los estuarios y hasta 33 m. de profundidad en la zona sublitoral.

Distribución

Desde Bahía San Carlos, México, hasta Ecuador.

065

Cyclinella saccata (Gould, 1851)



Sinónimos

Arthemis saccata Gould, 1851.

Características

Posee una concha redondeada sin diente lateral anterior. El margen interno es liso. El margen postero-dorsal, corto. Sus huellas musculares son diferentes, la anterior, pequeña y la posterior, grande, la del músculo aductor posterior está en posición casi ventral. El seno paleal está bien marcado y en dirección a la charnela. La concha es blanca, cubierta por un periostraco muy delgado, amarillento.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 78,7 mm. y su diámetro de 38,5 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

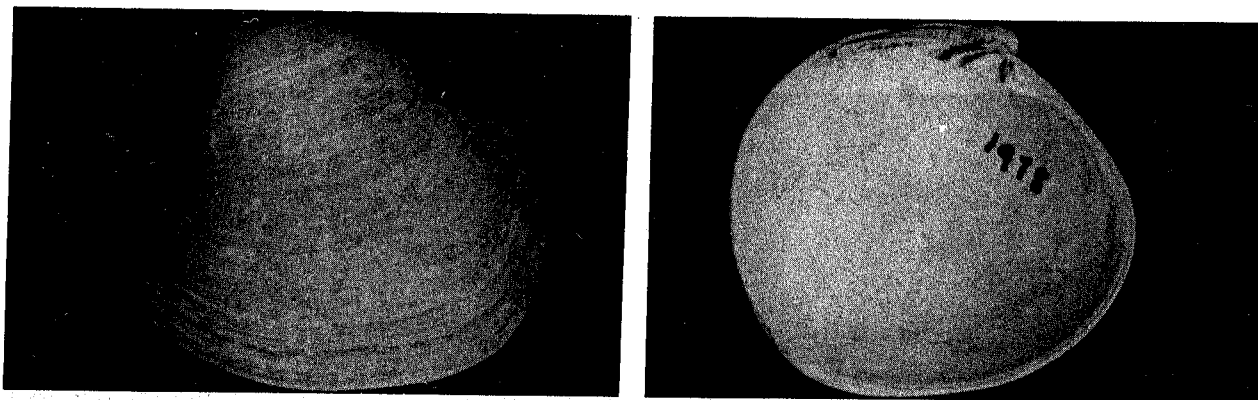
Esta especie vive en el fango, en la parte externa de los manglares. Además, en la zona estuarina y en la zona sublitoral, hasta 46 m. de profundidad.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Panamá.

066

Cyclinella singleyi Dall, 1902



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Muestra una concha subcircular fuertemente convexa, blanca cubierta con finas estrías concéntricas. Internamente es blanca, algunas veces con un débil tono rosado en el centro. Sus márgenes internos son lisos. La valva derecha posee tres dientes cardinales de los cuales el posterior es bífido. La lúnula está bien marcada. El seno paleal es triangular y su extremo se encuentra casi al centro de la concha.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 36 mm. y un diámetro de 22 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

Vive principalmente debajo del nivel de bajamar, en el fango de la parte externa del manglar y en playones limo-arenosos de la zona estuarina.

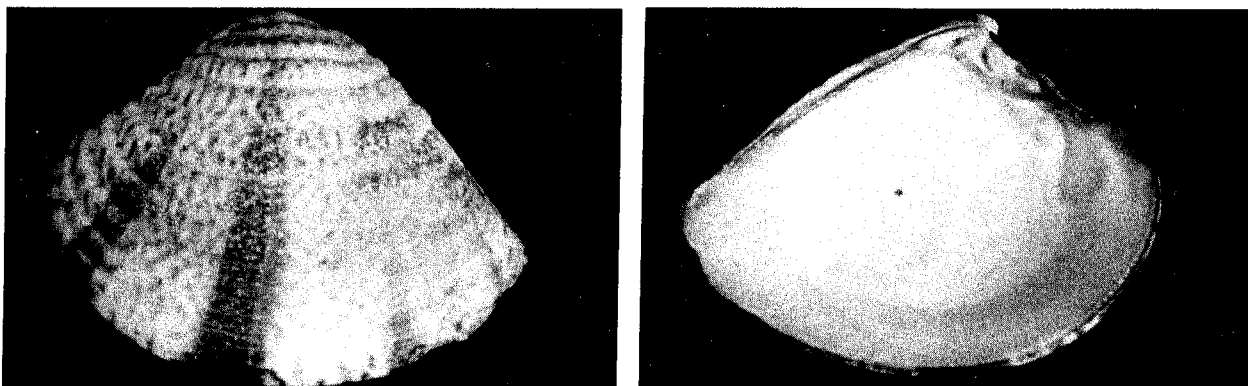
Distribución

Desde La laguna Scammon, Baja California hasta Tumbes, Perú.

067

Chione subrugosa (Wood, 1828)

Nombre común: Almeja negra (Costa Rica), Almeja arrugada (Panamá), Almeja de piedra (El Salvador)



Sinónimos

Venus subrugosa Wood, 1828, *Venus triradiata* Anton, 1839 y *Anomalocardia broggi* Pilsbry & Olsson, 1943.

Características

Su concha es relativamente tosca y pesada. De forma oval a elongada. Tiene el lado posterior angosto, despuntado y redondeado. La escultura consiste en pliegues concéntricos bajos y redondeados. Con finas estrías radiales que tienden a desaparecer hacia el centro de la concha. Su color es variable entre blanco, crema, gris oscuro y negro; generalmente presenta 3 ó 4 bandas radiales color café oscuro. Con un periostraco amarillento fácilmente desprendible.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 45 mm. y su diámetro de 25 mm. La relación longitud altura es de 1,4. La almeja negra es un bivalvo dioco sin evidencia de hermafroditismo, con una proporción de sexos de 1,4 machos por hembra. Desova durante todo el año, pero principalmente en febrero y de junio a octubre. Ampliamente recolectada para consumo humano.

Hábitat

Se localiza en fondos arenosos y pedregosos, en algunos bajos ubicados en las zonas externas del manglar. Comparte su hábitat con *Protothaca asperrima*.

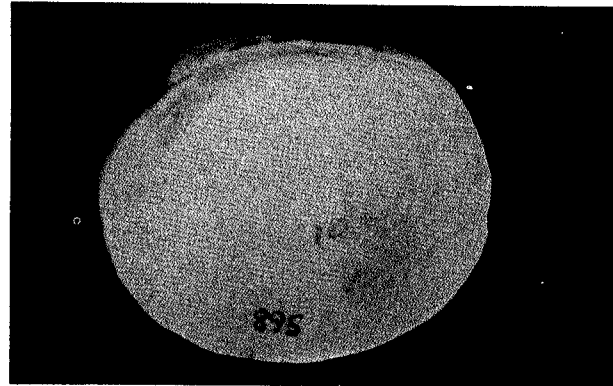
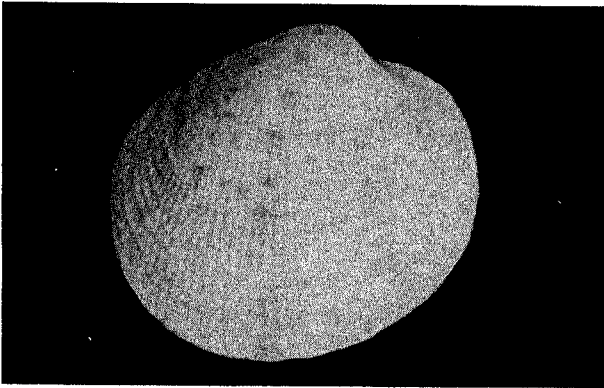
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

068

Protothaca beili (Olsson, 1961)

Nombre común: Almeja (El Salvador)



Sinónimos

Nioche beili Olsson, 1961 y *Chione antigua* King & Broderip, auctt, non King & Broderip, 1832.

Características

Muestra una concha redondeada con los umbos cerca de la cuarta parte anterior, convexa y sólida. Cubierta con pliegues concéntricos rugosos. Presenta un color blanco-crema a café brillante con rayas de color café oscuro. Internamente es blanca; sus huellas musculares son grandes y redondeadas, el seno paleal es pequeño. Lúnula grande. El área del escudo tiene puntos alternos de color café y blanco. Margen interno crenulado excepto en el borde posterior.

Aspectos Biológicos

Mide 45 mm. de longitud y un diámetro de 29 mm. La relación longitud altura es de 1,1.

Hábitat

Esta especie se encuentra entre rocas en la zona esturina y en la parte externa de los manglares.

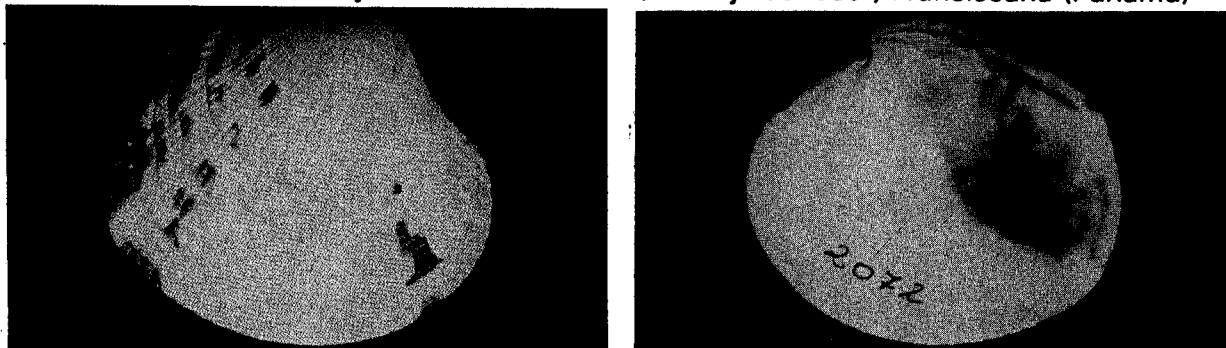
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Ecuador.

069

Protothaca asperrima (Sowerby, 1835)

Nombre común: Almeja blanca (Costa Rica) Almeja de lodo , Franciscana (Panamá)



Sinónimos

Venus asperrima Sowerby, 1835, *Venus histrionica* Sowerby, 1835, *Venus intersecta* Sowerby, 1835 y *Tapes tumida* Sowerby, 1853.

Características

Su concha es grisácea-amarillenta a blancuzca en adultos, con una gran variedad de manchas café en los estadios juveniles, que la confunden con el sustrato donde se localiza. Sus valvas poseen costillas finas dándole un aspecto áspero. Concha subcircular o subovalada, generalmente de aspecto tosco, moderadamente convexa. Esculturada pero muy toscamente con radios. La superficie es blancuzca con manchas cafesuscas. Los radios son esculturados groseramente y las costillas radiales tienden a disectarse de forma que se convierten en pares o tríos en el margen ventral. Los intervalos dorsales presentan hendiduras profundas y angostas. Tanto las costillas como los intervalos están cruzados por fuertes cordones concéntricos que producen un patrón toscamente reticulado.

Aspectos Biológicos

Presenta una longitud de 45 mm. y un diámetro de 25 mm. La relación longitud altura es de 1,2. La almeja blanca tiene un desove máximo de febrero a octubre. La longitud máxima medida resultó ser de 31,9 mm. Esta almeja es objeto de gran explotación debido al agradable sabor de su carne, se explota sin importar la talla a pesar de que se ha recomendado que se haga a los 38 mm. En Abangares, Costa Rica, se han reportado densidades de 21 almejas/m².

Hábitat

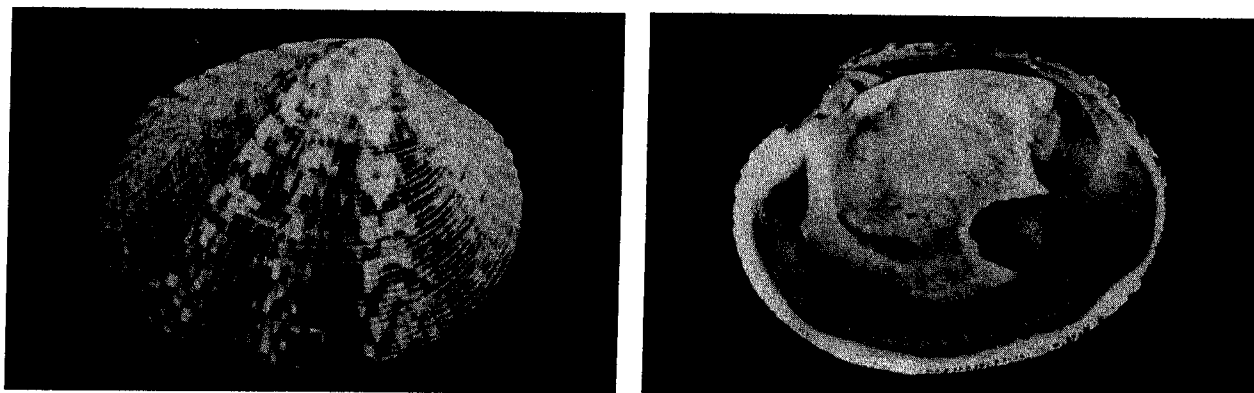
Se localiza en playones rocosos, arenosos, limo-arenosos en la parte externa de los manglares y en la zona estuarina.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

070

Protothaca grata (Say, 1831)



Sinónimos

Venus grata Say, 1831, *Venus discors* Sowerby, 1835, *Venus fuscolineata*, Sowerby, 1835, *Venus tricolor* Sowerby, 1835, *Venus negliata* Philippi, 1844, *Venus pectunculoides* Valenciennes, 1846 y *Venus muscaria* Reeve, 1863.

Características

De color blanquecino con intrincados diseños en café púrpura o negro en las que amplias áreas pueden ser de un solo color. En la parte interna la concha es blanca o completamente violeta. El margen es ligeramente cremulado. El seno paleal es corto. Posee una concha de forma oval y con la superficie cubierta por cordones radiales pequeños y poco espaciados que muestran una fina reticulación. La coloración es muy variada, usualmente sus tonos son blanco amarillento, grisáceo púrpura oscuro, con rayas, líneas o manchas. La escultura esta formada por pequeñas costillas radiales, que en las secciones anterior y posterior están dispuestas concéntricamente. La lúnula es pequeña, acorazonada y esculpida con líneas radiales. El escudete esta ausente o es muy pequeño.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 40 mm. y un diámetro de 23 mm. La relación longitud altura es de 1,2. En Guanacaste, Costa Rica, *Protothaca grata* mostró una relación sexual de 1:1,2 a favor de los machos sin evidencia de hermafroditismo. Además, los picos de desove fueron de enero a marzo y de junio a agosto.

Hábitat

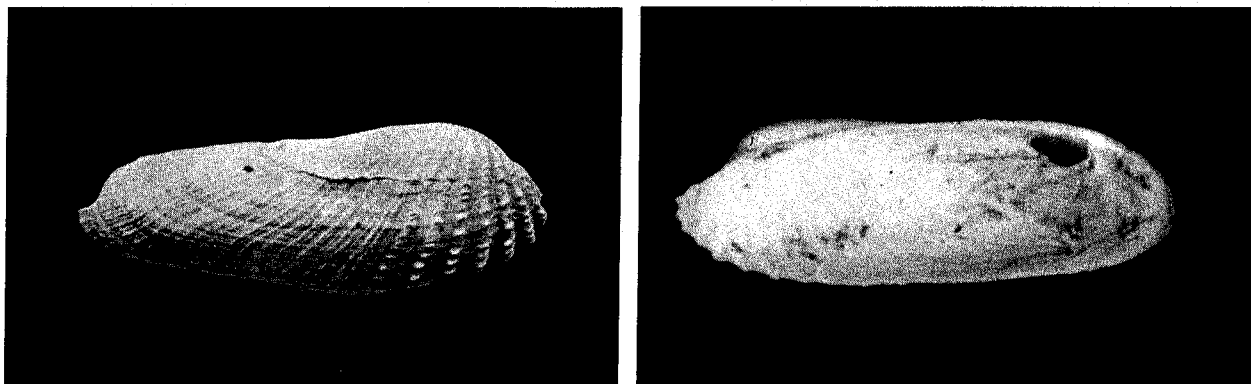
Se encuentran en arena gruesa, debajo de las piedras y en fango de manglar.

Distribución

Desde El Cabo Colnett, Baja California, hasta Chile e Islas Galápagos.

071

Petricola gracilis Deshayes, 1853



Sinónimos

Petricola gracilis parallela Pilsbry & Lowe, 1932.

Características

Posee una concha larga y delgada de forma subcilíndrica de consistencia delgada; blanca o crema, con el borde posterior café. Las costillas del lado anterior son fuertes y con nódulos, la del lado posterior presentan hilos finos. Tiene la lúnula excavada y lisa.

Aspectos Biológicos

Mide 60 mm. de longitud, con un diámetro de 10 mm. La relación longitud altura es de 4.

Hábitat

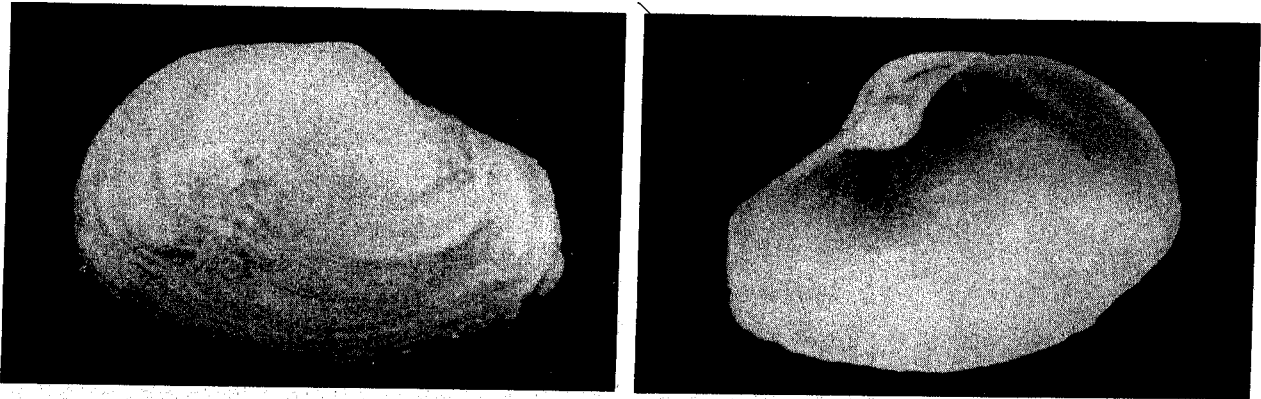
Esta especie vive en bancos arenosos de la parte externa del manglar y a profundidades de 15 m.

Distribución

Desde La Laguna de Scammon, Baja California hasta Guayas, Ecuador.

072

Sphenia luticola (Valenciennes, 1846)



Sinónimos

Corbula luticola Valenciennes, 1846, *Tyleria fragilis* H & A Adams, 1854, *Sphenia fragilis* Carpenter, 1857, *Sphenia pacificensis* De Folin, 1867, *Sphenia trunculus* Dall, 1916, *Sphenia pholadidea* Dall, 1916, *Cuspidaria nana* Oldroyd, 1918 y *Sphenia globula* Dall, 1919.

Características

Concha blanca cubierta por un periostraco verde amarillento con finas líneas de crecimiento, su forma es bastante variable. De consistencia frágil. Elongada, con una proyección posterior angosta y comprimida. La valva derecha sin dientes y un pequeño conchoforo en la izquierda.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 8 mm. y un diámetro de 4 mm. La relación longitud altura es de 1,80.

Hábitat

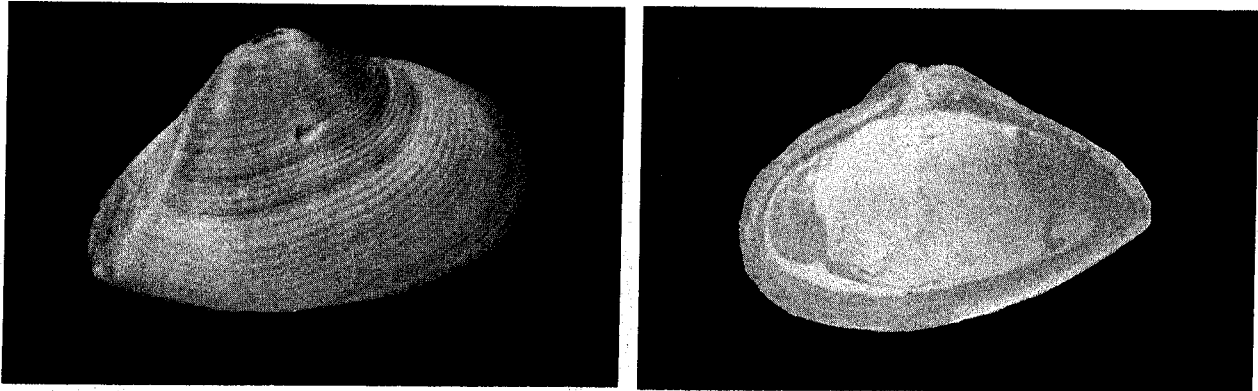
La *Sphenia luticola* vive en cavidades como las galerías que hacen los gusanos en otras conchas y, también, en la zona externa y estuarina.

Distribución

Desde California hasta el Norte de Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

073

Corbula biradiata Sowerby, 1833



Sinónimos

Corbula rubra C.B. Adams, 1852 y *Corbula polychroma* Gould & Carpenter, 1857.

Características

De concha sólida, irregularmente oblonga. El lado anterior es grande, redondeado en su extremo, el posterior es corto, subtruncado. El escudo es angosto, elongado y esculpido solo en líneas de crecimiento. No posee lúnula. La superficie presenta cordones concéntricos fuertes e irregulares. Su color es blanco gris o púrpura. Generalmente, con una raya blanca a cada lado del umbo. Internamente, la concha está coloreada con púrpura en los márgenes lateral y ventral.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 13 mm. y un diámetro de 6 mm. La relación longitud altura es de 1,44.

Hábitat

Se halla en la parte externa de los manglares y en la zona estuarina Intermareal y hasta 24 metros de profundidad.

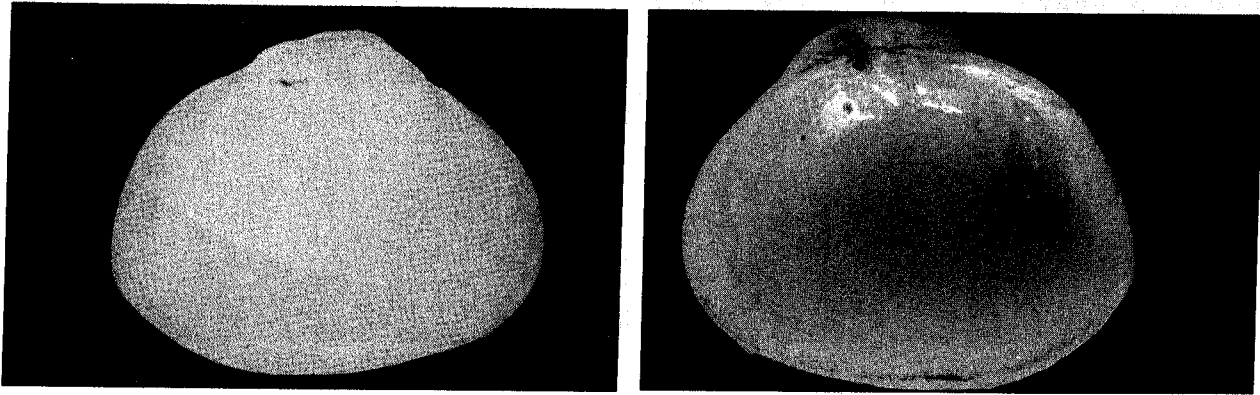
Distribución

Desde Guaynas, México hasta Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

074

Corbula cylindrica (Morrison, 1946)

Nombre común: Concha cilíndrica (Panamá)



Sinónimos

Panamicorbula cylindrica Morrison, 1946.

Características

Presenta una concha pequeña de forma globular, más pequeña y más delgada que *C. inflata*. El seno paleal es muy pequeño. Las valvas son fuertemente convexas y los umbos bajo, lo cual le confiere una forma cilíndrica ovalada. Generalmente asociada a *C. inflata*.

Aspectos Biológicos

Con una longitud de 22 mm. y un diámetro de 16 mm. La relación longitud altura es de 1,4.

Hábitat

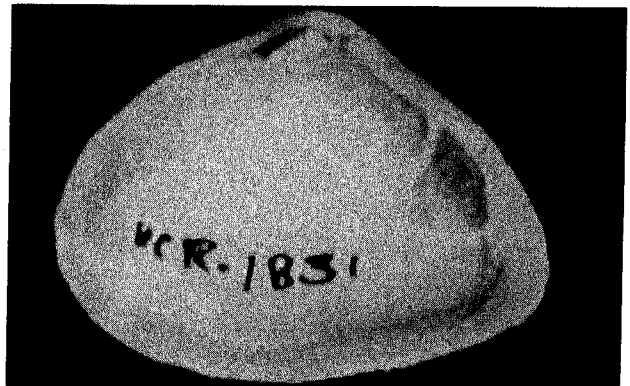
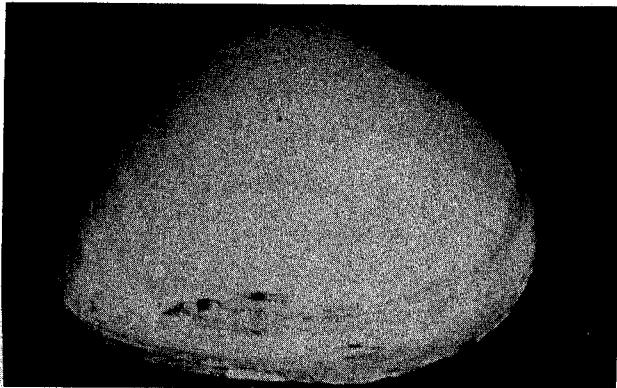
Se encuentra en el fango en la zona externa de los manglares.

Distribución

Desde Panamá hasta Ecuador.

075

Corbula inflata (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Potamomya inflata C.B. Adams, 1852, *Potamomya aequalis* C.B. Adams, 1852, *Potamomya trigonalis* C.B. Adams, 1852 y *Corbula macdonaldi* Dall, 1912.

Características

Presenta una concha grande moderadamente pesada con umbos altos y prominentes. El lado anterior es levemente más alargado que el posterior. Cubierta con un periostraco delgado, amarillo.

Aspectos Biológicos

Mide 26,9 mm. de longitud y 9,6 mm. de diámetro. La relación longitud altura es de 1,2.

Hábitat

Se localiza en lodo suave cerca de la parte alta de la zona externa de los manglares.

Distribución

Desde Mazatlán, México, hasta el Norte de Perú.

076

Corbula tumaca (Olsson, 1961)

Nombre común: Concha picuda (Panamá)



Sinónimos

Serracorbula tumaca Olsson, 1961.

Características

Presenta una concha sólida, pesada, convexa y con ambas valvas similares en tamaño forma y escultura. El borde anterior es redondeado, el posterior, punteado. La cavidad visceral es profunda y redondeada, las huellas musculares son grandes y diferentes, de color café. La superficie muestra pliegues unidos y concéntricos. El margen ventral es aserrado o estriado.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 12 mm. con un diámetro de 10,6 mm. La relación longitud altura es de 1,7.

Hábitat

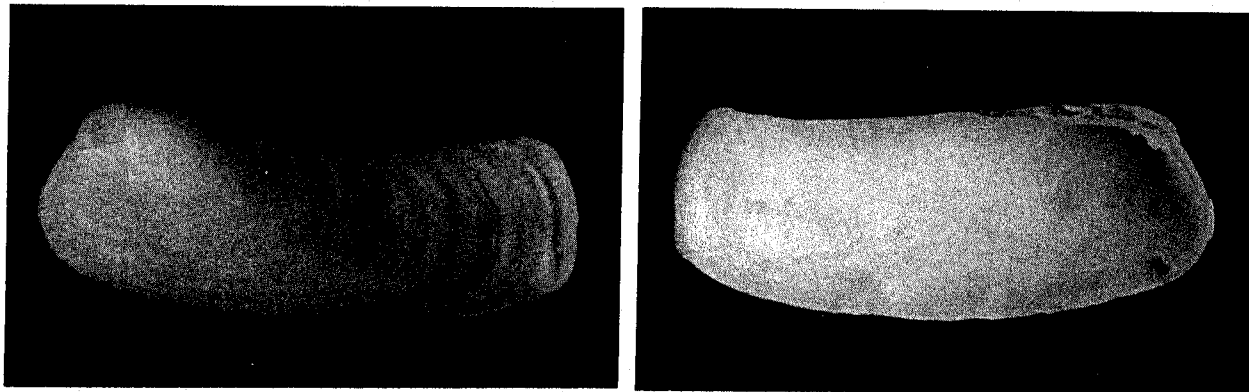
Vive en zonas fangosas de la región externa y estuarina de los manglares.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Perú.

077

Hiatella solida (Sowerby, 1834)



Sinónimos

Saxicava solida Sowerby, 1834, *Saxicava tenuis* Sowerby, 1834, *Saxicava purpurascens* Sowerby, 1834 y *Saxicava meridionalis* Orbigny, 1846.

Características

De concha generalmente subrectangular, amarilla, café o más o menos púrpura más larga que alta, inequivalva, la valva derecha es más alta que la izquierda, a la altura de los umbos. El borde anterior es corto y recto. El posterior es muy alargado. La charnela posee dos dientes cardinales pequeños, de color blanquizco, amarillento o café.

Aspectos Biológicos

Su longitud es de 28 mm. con un diámetro muy variable. La relación longitud altura es de 1,4.

Hábitat

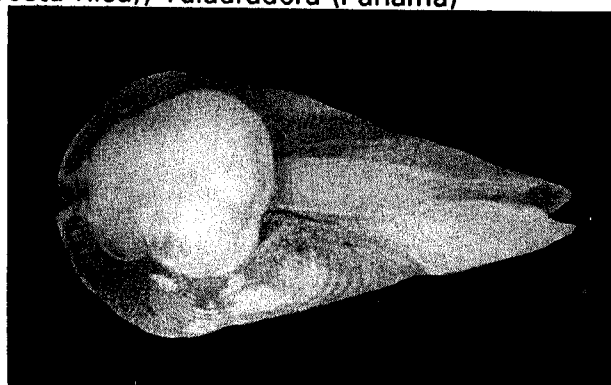
Se encuentra en grietas en la zona externa del bosque y dentro de cavidades de troncos en descomposición.

Distribución

Desde Panamá hasta Perú.

Martesia striata (Linne, 1758)

Nombre común: Broma de mar (Costa Rica), Taladradora (Panamá)



Sinónimos

Pholas striata Linné, 1758, *Pholas falcata* Wood, 1815, *Pholas clavota* Lamarck, 1818, *Pholas tenuistriata* Blainville, 1826, *Penitella xilophaga* Valenciennes, 1846, *Pholas rosea* C.B. Adams, 1850, *Pholas beawiana* Récluz, 1853, *Pholas cupula* Yokoyama, 1924, *Martesia striata tokyoensis* Yokoyama, 1927, *Martesia pulchella* Yokoyama, 1932, *Hiata infelix* Zetek & Mc Lean, 1936, *Martesia hawariensis* Dall, Bartsch & Rehdev, 1938, *Martesia funiskeola* Bartsch & Rehdev, 1945, *Martesia americana* Bartsch & Rehdev, 1945, *Mesopholas intusgranosa* Taki & Habe, 1945 y *Mesopholas micicola* Taki & Habe, 1945.

Características

Presenta una concha blanca, delgada, variable en su forma y a veces deformada. Los especímenes no deformados son elongados, la parte posterior de la concha es aplanada y cerrada. La sección anterior de la valva en frente del sulcus umbo-ventral posee una escultura concéntrica denticulada, lisa y grande detrás del sulbehind de sulcus, y ausente en el extremo posterior. El mesonax es grande, cuneiforme, con una constricción en el centro y angosto al frente, con cuatro esquinas grandes y redondas. Con una estructura denticular plana en el interior de la concha debajo del umbo.

Aspectos Biológicos

Segregan una sustancia que les permite perforar la madera, causando severos daños en botes y balsas. Los especímenes maduran en un mes y pueden perforar hasta 35 mm. en cuatro meses.

Hábitat

Esta especie se localiza incrustada en troncos de la zona estuarina y en la zona externa del bosque.

Distribución

Cosmopolita, en aguas cálidas.

Clasificación y descripción de
los moluscos gastrópodos

Clasificación de los moluscos gastrópodos

Subgénero Bulimillitorina Reid, 1989	
<i>Littoraria aberrans</i>	009
Superfamilia Cerithioidea Férusac, 1819	
Familia Modulidae Fisher, 1884	
Género Modulus Potiez & Michaud, 1838	
<i>Modulus catenulatus</i>	010
<i>Modulus disculus</i>	011
Familia Cerithiidae Fleming, 1822	
Subfamilia Cerithiinae	
Género Cerithium Bruguiere, 1789	
Subgénero Thericium Monterosato, 1890	
<i>Cerithium stercusmuscarum</i>	012
Familia Potamididae H & A Admas, 1854	
Género Cerithidea Swainson, 1840	
Subgénero Cerithideopsis Thiele, 1929	
<i>Cerithidea californica mazatlanica</i>	013
<i>Cerithidea montagnei</i>	014
<i>Cerithidea pulchra</i>	015
<i>Cerithidea valida</i>	016
Familia Batillariidae Benson, 1842	
Género Rhinocoryne Von Martens 1900	
<i>Rhinocoryne humboldti</i>	017
Superfamilia Calyptraeoidea Lamarck, 1809	
Familia Calyptraeidae Lamarck, 1809	
Género Calyptraea Lamarck, 1799	
Subgénero Calyptraea s.s.	
<i>Calyptraea mamillaris</i>	018
Género Crepidula Lamarck, 1799	
<i>Crepidula marginalis</i>	019
<i>Crepidula striolata</i>	020
Superfamilia Naticoidea Forbes, 1828	
Familia Naticidae Forbes, 1828	
Subfamilia Naticinae Forbes, 1828	
Género Natica Scopoli, 1777	
Subgénero Glypheapithema Rehder, 1943	
<i>Natica idiopoma</i>	021

Clasificación de los moluscos gasterópodos

Subgénero Naticarius Dumèril, 1806	
<i>Natica unifasciata</i>	022
<i>Natica chemnitzii</i>	023
Subfamilia Polinicinae Finlay & Marwick, 1937	
Género Polinices Montford, 1810	
Subgénero Polinices, s.s.	
<i>Polinices uber</i>	024
Superfamilia Tonnoidea Suter, 1913	
Familia Tonnidae Suter, 1913	
Género Malea Valenciennes, 1883	
<i>Malea ringens</i>	025
Familia Ranellidae Gray, 1854	
Subfamilia Cymatiinae Iredale, 1913	
Género Linatella Gray, 1857	
Subgénero Linatella, s.s.	
<i>Linatella wiegmanni</i>	026
Suborden Ptenoglossa Gray, 1853	
Superfamilia Janthinoidea Lamarck, 1810	
Familia Epitoniidae Berry, 1910	
Subfamilia Epitoniinae	
Género Nitidiscala De Boury, 1909	
<i>Nitidiscala statuminata</i>	027
Suborden Neogastropoda Thiele, 1929	
Superfamilia Muricoidea Rafinesque, 1815	
Familia Muricidae Rafinesque, 1815	
Subfamilia Muricinae Rafinesque, 1815	
Género Hexaplex Perry, 1810	
<i>Hexaplex brassica</i>	028
<i>Hexaplex radix</i>	029
Subfamilia Thaidinae Jousseau, 1888	
Género Eupleura H. & A. Adams, 1853	
<i>Eupleura muriciformis</i>	030
Género Stramonita Schumacher, 1817	
<i>Stramonita haemastoma</i>	031

Clasificación de los moluscos gastrópodos

Género <i>Thais</i> Röding, 1798	
Subgénero <i>Thaisella</i> Clench, 1947	
<i>Thais kiosquiformis</i>	032
Familia Buccinidae Rafinesque, 1815	
Subfamilia Buccininae	
Género <i>Triumphis</i> Gray, 1857	
Subgénero <i>Triumphis</i> s.s.	
<i>Triumphis distorta</i>	033
Subfamilia Melongeninae Gill, 1871	
Género <i>Melongena</i> Schumacher, 1817	
<i>Melongena patula</i>	034
Subfamilia Nassariinae Iredale, 1916	
Género <i>Nassarius</i> Dumèril, 1806	
<i>Nassarius complanatus</i>	035
<i>Nassarius luteostoma</i>	036
<i>Nassarius versicolor</i>	037
<i>Nassarius wilsoni</i>	038
Subfamilia Fascioliinae	
Género <i>Pleuroploca</i> Fisher, 1884	
<i>Pleuroploca granosa</i>	039
Familia Columbellidae Swainson, 1840	
Género <i>Costoanachis</i> Sacco, 1890	
<i>Costoanachis fluctuata</i>	040
<i>Costoanachis moesta</i>	041
<i>Costoanachis nigricans</i>	042
<i>Costoanachis rugosa</i>	043
Género <i>Parvanachis</i> Radwin, 1968	
<i>Parvanachis albonodosa</i>	044
Género <i>Bifurcium</i> Fisher, 1884	
<i>Bifurcium bicanaliferum</i>	045
Suborden Muricoidei Rafinesque, 1815	
Superfamilia Olivoidea Latreille, 1825	
Familia Olividae Latreille, 1825	
Subfamilia Agaroniinae Olsson, 1956	
Género <i>Agaronia</i> Gray, 1839	
<i>Agaronia testacea</i>	046

Clasificación de los moluscos gastrópodos

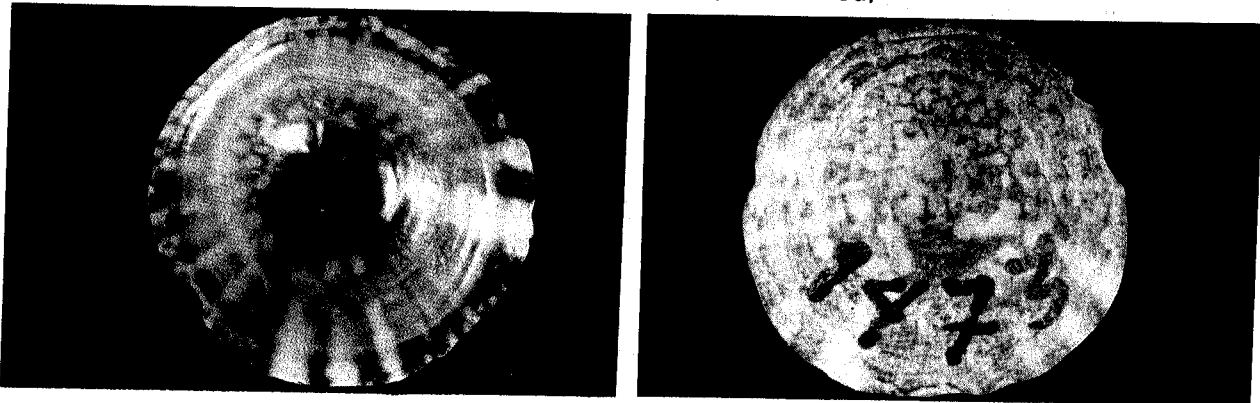
Familia Olivellidae Troschel, 1869	
Género Olivella Swainson, 1840	
Subgénero Lamprodonta Swainson, 1840	
<i>Olivella volutella</i>	047
Subclase Heterobranchia Gray, 1840	
Orden Cephalaspidea Fischer, 1883	
Superfamilia Philinoidea Gray, 1850	
Familia Cylichnidae Rudman, 1978	
Género Cylichna Lovén, 1846	
<i>Cylichna luticola</i>	048
Subclase Pulmonata	
Orden Basommojophora A. Schmidt, 1855	
Superfamilia Melampoidea Stimpson, 1851	
Familia Melampidae Stimpson, 1851	
Subfamilia Melampinae Stimpson, 1851	
Género Melampus Montford, 1810	
Subgénero Melampus, s.s.	
<i>Melampus carolianus</i>	049
Género Detracia Gray, 1840)	
<i>Detracia graminea</i>	050
<i>Detracia zeteki</i>	051
Género Marinula King, 1832	
<i>Marinula concinna</i>	052
<i>Marinula acuta</i>	053
Subfamilia Ellobiinae	
Género Ellobium Röding, 1798	
<i>Ellobium stagnalis</i>	054
Género Phytia Gray, 1821	
<i>Phytia infrequens</i>	055

Descripción de los moluscos gastrópodos

001

Tectura biradiata (Reeve, 1855)

Nombre común: Patela (Costa Rica)



Sinónimos

Notoacmea biradiata Reeve, 1855, *Acmaea biradiata* Reeve, 1855, *Acmaea vernicosa* Carpenter, 1865 y *Acmaea fonsecana* Pisbry & Lowe, 1932.

Características

Concha casi siempre circular con el ápice moderadamente elevado. Superficie con finas estrías radiales. El color puede ser predominantemente blanco con rayas oscuras que a veces cubren la mayor parte de la concha. En la parte posterior muestra dos rayas anchas, blanca. El interior de la concha es azulado.

Aspectos Biológicos

Altura 65 mm. La relación altura diámetro es de 0,5.

Hábitat

Se encuentran en áreas rocosas de la zona entre mareas y en rocas y objetos sólidos de la región externa de los manglares; también se localiza en salinidades cercanas a la de agua de mar.

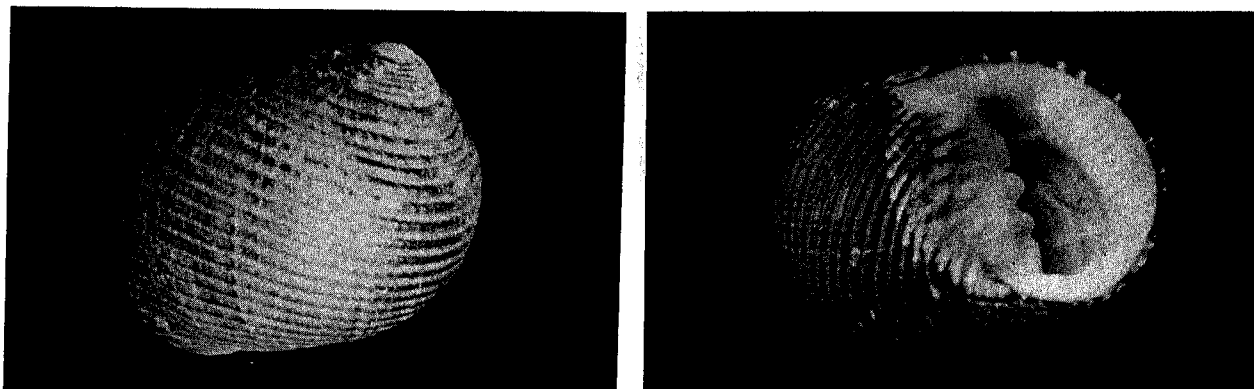
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Guayas, Ecuador.

002

Nerita scabricosta Lamarck, 1822

Nombre común: Burgao, Nerita (Costa Rica), Chimbimbi, Chereleé (Panamá)



Sinónimos

Nerita ornata Sowerby, 1823, *Nerita fuscata* Menke, 1829, *Nerita papilionacea* Valenciennes, 1832, *Nerita deshayesii* Récluz, 1841 y *Nerita multijugis* Menke, 1847.

Características

Su concha es de contextura fuerte de forma globular. Posee cuatro vueltas que terminan en un ápice puntiagudo. La escultura consiste en costillas axiales redondeadas y mucho más anchas que los espacios intercostales. De color gris a blanquecino, manchada o con bandas negras. El labio interno presenta de 3 a 4 dientes fuertes en el borde del callo reticular y el externo con un diente y una fila de dentículos. Su abertura de color blanco.

Aspectos Biológicos

N. scabricosta es una especie de hábitos herbívoros. Tiene una altura de 45 mm. La relación altura diámetro es de 1,2.

Hábitat

Se encuentra en playas rocosas, ocasionalmente se ve en troncos y rocas, en la zona externa del manglar.

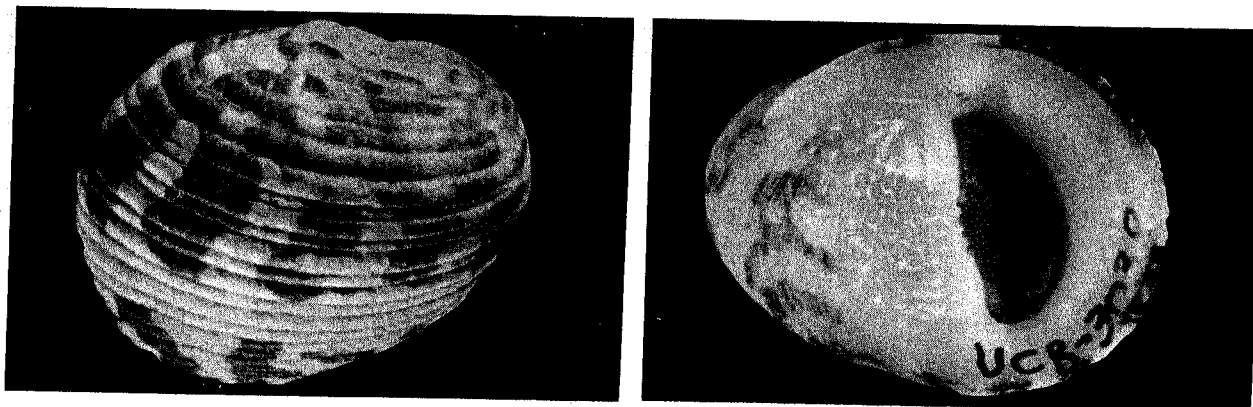
Distribución

Desde Punta Pequeña, Baja California hasta Ecuador e Islas Galápagos, Ecuador. Isla del Coco, Costa Rica e Isla Gorgona, Colombia.

003

Nerita funiculata Menke 1851

Nombre común: Nerita (Costa Rica), Cherelé (Pánama)



Sinónimos

Nerita bernhardi Récluz, 1855 y *Nerita fulgarans bernhardi* Pilsbry & Vanatta 1902.

Características

Concha de forma globosa redondeada. La superficie presenta costillas redondeadas marcadas, con estrías radiales de color gris oscuro a negro. Tiene una abertura alargada gris-verdosa que presenta una área callosa con pústulas bien marcadas. El labio externo es finamente dentado, algunas con bandas onduladas de color blanco.

Aspectos Biológicos

Tiene una altura de 15 mm. La relación altura diámetro es de 0,75.

Hábitat

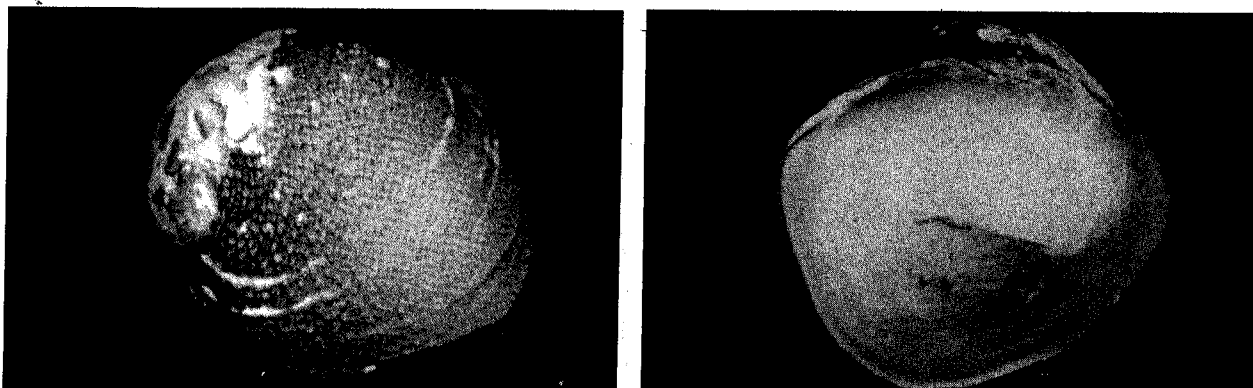
Vive en la región intermareal sobre rocas y en la desembocadura de los estuarios, ocasionalmente se le asocia a la zona externa del manglar.

Distribución

Desde Baja California, a través del Golfo de California hasta Perú. Isla del Coco, Costa Rica e Isla Gorgona, Colombia.

004

Neritina latissima Broderip, 1833



Sinónimos

Neritina globosa Broderip, 1833, *Neritina intermedia* Broderip, 1833, *Neritina cassiculum* Sowerby, 1836, *Neritina fontaineana* Orbigny, 1840, *Neritina guayaquilensis* Sowerby, 1849 y *Neritina pilsbryi* Tryon, 1888.

Características

Presenta una concha de abertura grande con el labio externo ampliamente extendido. Alrededor del labio interno muestra una callosidad brillante amarillenta. El color de la concha es oliva oscura con patrones de coloración basados en diferentes tipos de bandas y manchas.

Aspectos Biológicos

En la población los individuos de mayor tamaño y los morfos más atractivos o contrastantes tienen altas tasas de mortalidad. Debido a la depredación causada por aves y por el pez *Eliotris picta*, *N. latissima* desova cápsulas ovíferas que contienen entre 50 y 175 huevos, de los cuales emergen larvas veliger planctotróficas. Su altura es de 38 mm. La relación altura diámetro es de 1,26.

Hábitat

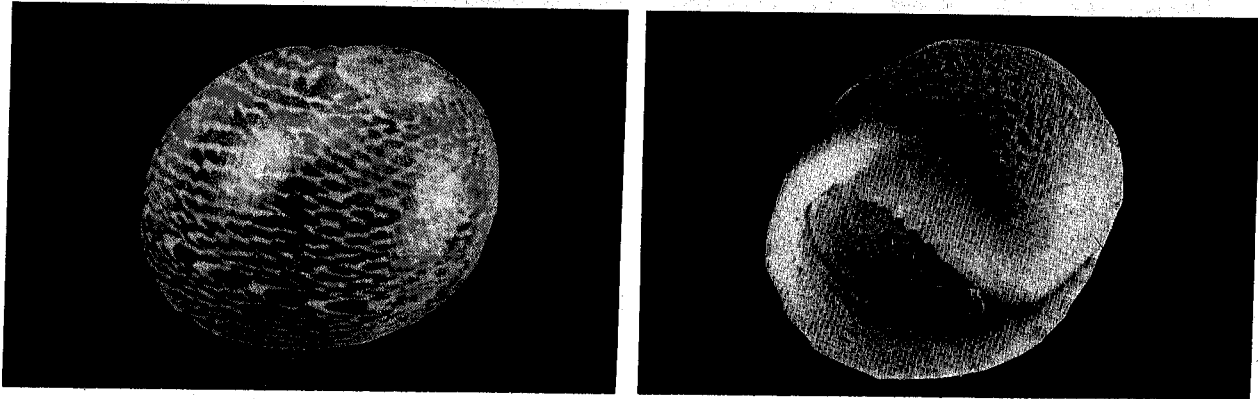
Esta especie se encuentra en arroyos de aguas claras que corren hacia la desembocadura de los ríos y en pozas en zonas estuarinas. También se encuentra asociada a la parte interna del manglar en salinidades bajas.

Distribución

Desde Acapulco, México hasta Guayaquil, Ecuador. Isla del Coco, Costa Rica e Isla Gorgona, Colombia.

005

Theodoxus luteofasciatus (Miller, 1879)



Sinónimos

Neritina picta Sowerby, 1832, *Neritina picta guttata* Miller, 1879, *Neritina usurpatrix* Crosse & Fischer, 1892, *Neritina picta albescens* Miller, 1879, *Neritina picta nigrofusca* Miller, 1879, *Neritina picta sarta* Von Martens, 1901 y *Neritina subnigra* Von Martens, 1901.

Características

Concha globosa de tamaño pequeño y brillante. Presenta en su superficie muchos patrones de coloración con líneas y manchas de varios colores. Muestra una abertura ovalada con una coloración café o marrón. El callo de la abertura es castaño dorado.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 12 mm. La relación altura-diámetro es de 1,09.

Hábitat

Es abundante en las partes internas del bosque, puede alcanzar densidades muy altas especialmente en sitios lluviosos o durante la época de lluvias, en los sitios estacionales. La densidad de las poblaciones sufren variaciones drásticas estacionales cuando la estación seca es pronunciada.

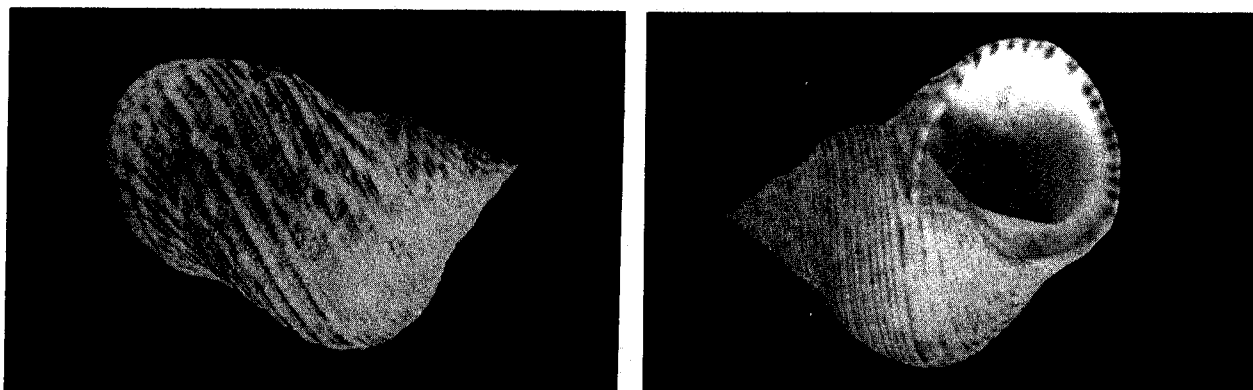
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Puerto Pizarro, Perú.

006

Littoraria fasciata (Gray, 1839)

Nombre común: Litorina (Costa Rica), Tachuela manchada (Panamá).



Sinónimos

Littorina fasciata Gray, 1839.

Características

Su concha es de forma oblonga, delgada de color café amarillento con bandas oblicuas y líneas axiales de color café oscuro. Presenta una abertura ovalada. De consistencia frágil, labio externo afilado y con aproximadamente 15 pequeñas líneas de color café, labio interno blanco con una mancha café.

Aspectos Biológicos

Esta especie posee características propias de otros litorínidos con adaptación a la vida terrestre. Por ejemplo, la proporción de sexos es a favor de las hembras (1,5 hembras por macho). El crecimiento es alométrico de la altura con respecto a la longitud y ancho de la abertura. La longevidad aproximada a los 3 años y no presenta dimorfismo sexual con respecto a la altura y ancho de la concha. Su altura es de 28,6 mm. La relación altura diámetro es de 1,3.

Hábitat

Se localiza en troncos y ramas de árboles en la zona externa del bosque. Comparte el hábitat con *L. zebra* y con *L. varia*.

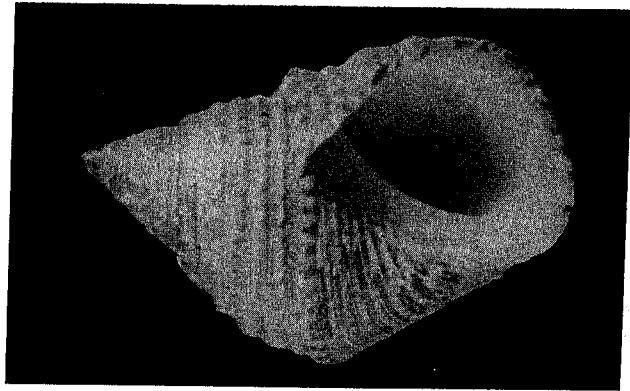
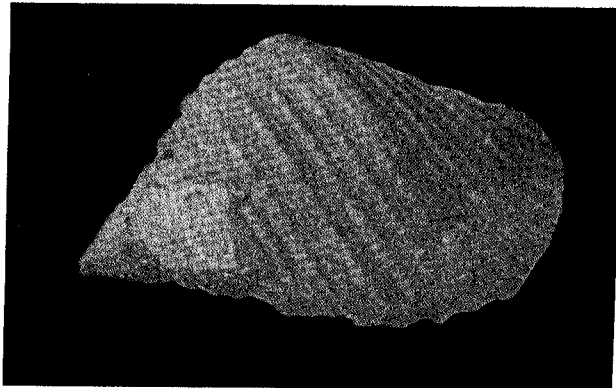
Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California hasta Tumbes, Perú.

007

Littoraria varia (Sowerby, 1832)

Nombre común: Litorina (Costa Rica), Tachuela (Panamá)



Sinónimos

Littorina varia Sowerby, 1832, *Littorina variegata* Souleyet, 1852 y *Littorina costulata* Tryon, 1887.

Características

Concha de forma romboidal, de consistencia gruesa; su color pardo es grisáceo, moteado con puntos café. Presenta muchas estrías radiales bien marcadas. Tiene tubérculos muy pequeños, con manchas axiales interrumpidas de color marrón oscuro.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 30 mm. La relación altura diámetro es de 1,5 mm.

Hábitat

Se encuentra en la parte externa del bosque, asociada a las raíces de *Rhizophorae sp.*

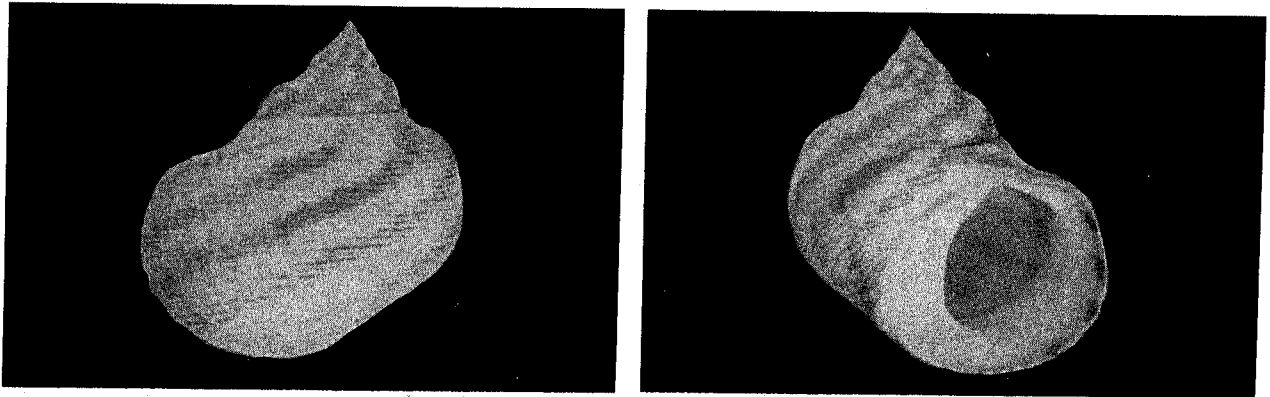
Distribución

Desde El Tamarindo, El Salvador hasta Tumbes, Perú.

008

Littoraria zebra (Donovan, 1825)

Nombre común: Litorina (Costa Rica); Caracol zebra (Panamá)



Sinónimos

Littorina zebra Donovan, 1825 y *Littorina pulchra* Sowerby, 1832.

Características

Concha grande, sólida, de espira corta y puntiaguda de color café claro. Además, presenta bandas oblicuas color café. Las líneas espirales son finas y uniformes. El labio externo presenta 5 o 6 puntos de color café que corresponden a las bandas de la superficie que terminan en la abertura.

Aspectos Biológicos

Este gastrópodo presenta isometría del crecimiento de la altura con respecto a la longitud y ancho de la abertura. Se ha observado que la proporción de sexos es de 2,14 hembras por macho. Se reporta una longevidad de 39 meses. Tiene una altura de 39 mm. La relación altura diámetro es de 1,22.

Hábitat

Se localiza sobre raíces de *Rhizophora sp.* en la zona externa del manglar.

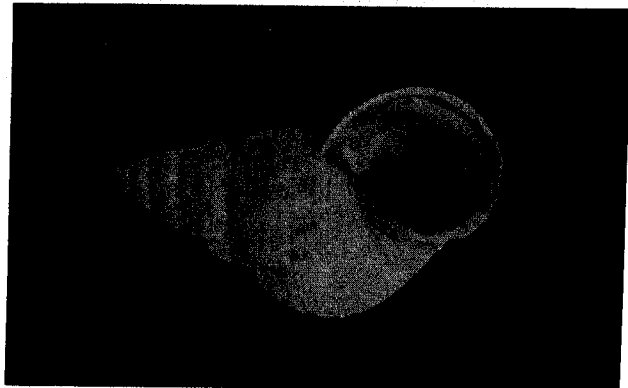
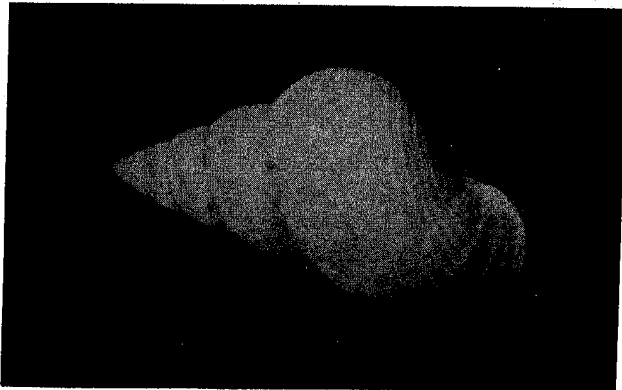
Distribución

Desde Costa Rica hasta Esmeraldas, Ecuador.

009

Littoraria aberrans (Philippi, 1846)

Nombre común: Tachuela (Pánama)



Sinónimos

Littorina aberrans Philippi, 1846.

Características

Concha de consistencia frágil y lisa, excepto por la presencia de finas estrías radiales. Su color es crema en las formas jóvenes y café claro en los adultos. La superficie muestra varias filas de rayas interrumpidas de color café. El labio interno es café oscuro.

Aspectos Biológicos

Se alimentan de fucoides, detritus algal, líquenes y cianofíceas. Presenta una altura de 18 mm. La relación altura diámetro es de 1,64

Hábitat

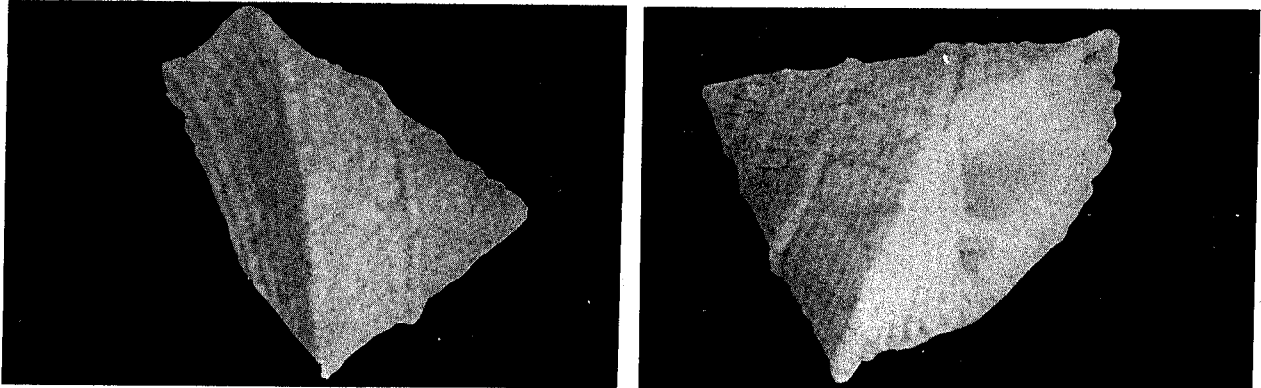
Se encuentra asociado a la zona externa del manglar en las hojas de *Avicennia*. Es capaz de permanecer por períodos prolongados fuera del alcance de las mareas.

Distribución

Desde Puerto Peñasco, Golfo de California hasta Ecuador.

010

Modulus catenulatus (Philippi, 1849)



Sinónimos

Modulus catenulatus Philippi, 1849 y *Modulus trochiformis* Eydoux y Souleyet, 1852.

Características

Su concha es semejante a la de los miembros de la familia Turbinidae. Su color es blanco punteada con café rojizo. La espira es relativamente baja pero puntiaguda. Su escultura presenta algunos cordones espirales. Presenta un ombligo pequeño y un diente agudo en la base de la columela. El labio interno es grueso, con un diente agudo.

Aspectos Biológicos

Mide 17 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 1.

Hábitat

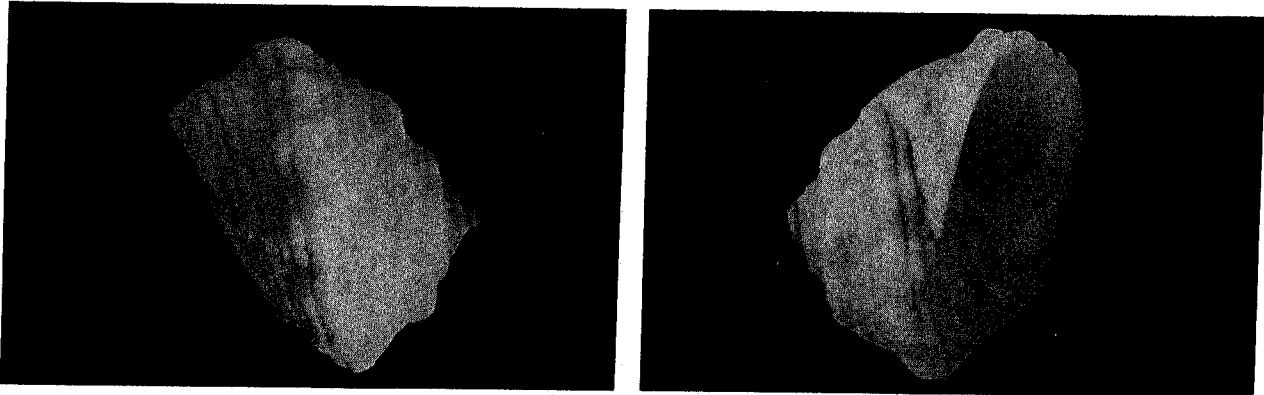
Se localiza en bancos de fango en la zona estuarina.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Bocapan, Perú.

011

Modulus disculus (Philippi, 1846)



Sinónimos

Modulus disculus Philippi, 1846 y *Modulus dorsuosus* Gould, 1853.

Características

Se caracteriza por presentar en la periferia de la concha una o dos filas de pequeños tubérculos. Muestra una abertura de color violeta. La concha es blanco amarillenta con cuadrículas de color café.

Aspectos Biológicos

La altura, es de 13 mm. La relación altura diámetro es de 0,6 mm.

Hábitat

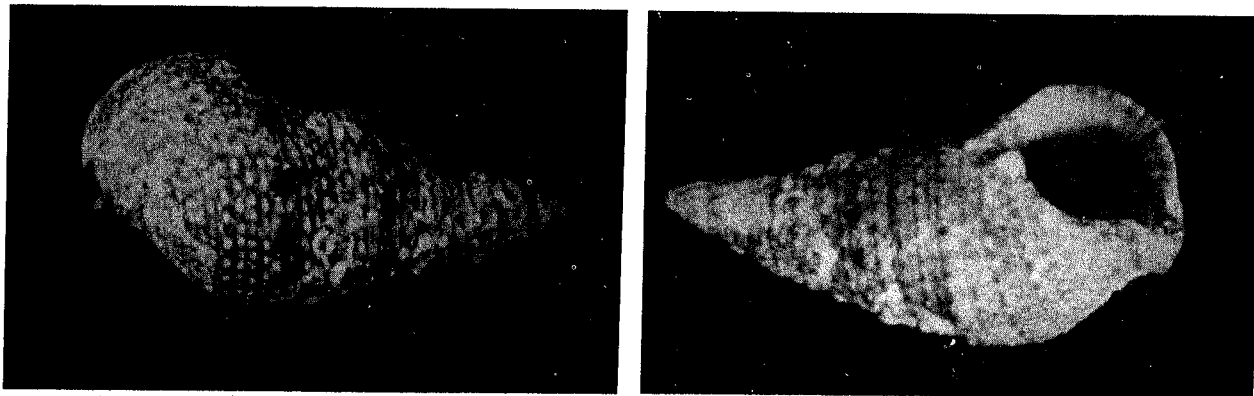
Vive en bancos de fango en la zona estuarina del manglar.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Manabí, Ecuador.

012

Cerithium stercusmuscarum Valenciennes, 1833



Sinónimos

Cerithium ocellatum Bruguière, auctt, non Bruguière 1792 y *Cerithium irroratum* Gould, 1851.

Características

Presenta una concha de forma romboidal con nueve o diez vueltas, las suturas son poco distinguibles. En la periferia de cada vuelta posee aproximadamente nueve tubérculos puntiagudos. Posee una abertura de forma ovoidal con el labio externo afilado. Su color es gris azulado a castaño, finamente moteado de blanco.

Aspectos Biológicos

Se ha llegado a determinar que *C. stercusmuscarum* es una especie menos depredada por cangrejos y peces que *L. fasciata* y *L. varia* debido principalmente a la dureza de su concha. Es una de las especies más abundantes de los manglares. En Panamá, se llegó a reportar hasta 42 ind/m². Presenta una altura de 25 mm. La relación altura diámetro es de 2,27 mm.

Hábitat

Se localiza en la parte externa del bosque sobre el sustrato lodoso. También, en playones limo-arcillosos y arenosos de la zona estuarina.

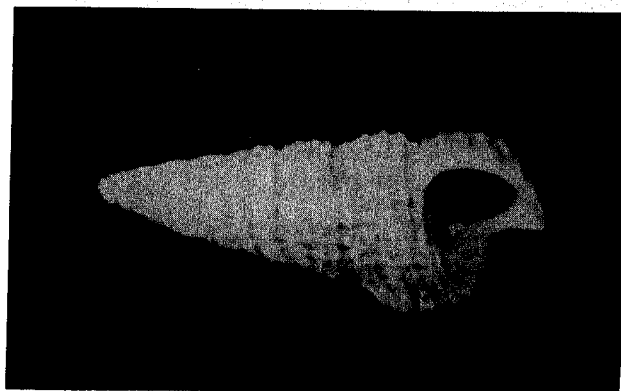
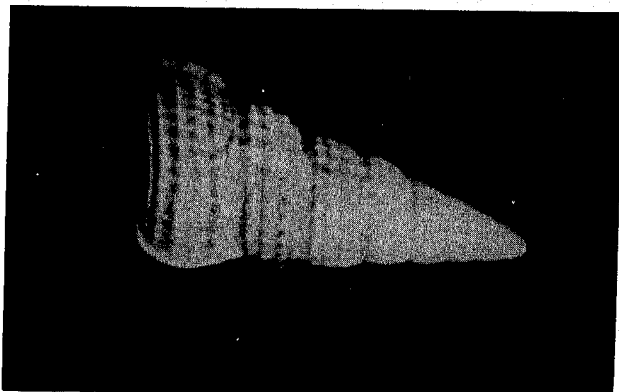
Distribución

Desde Baja California hasta Perú y la Isla Galápagos, Ecuador.

013

Cerithidea californica mazatlanica Carpenter, 1857

Nombre común: Cuerno (Panamá)



Sinónimos

Cerithium hegewischii Philippi, auctt, non Philippi, 1848.

Características

Su concha es de forma cónica alargada, de consistencia gruesa, de color café oscuro a negra. Las espiras presentan aspecto reticulado formado por costillas axiales y espirales. La abertura ovalada posee bordes gruesos.

Aspectos Biológicos

La altura es de 27 mm. La relación altura diámetro es de 3,0.

Hábitat

Se encuentra en bancos de fango, o en la vegetación que sobresale, formando racimos en las raíces de los mangles en la zona externa; fuera del agua en cañas o ramas.

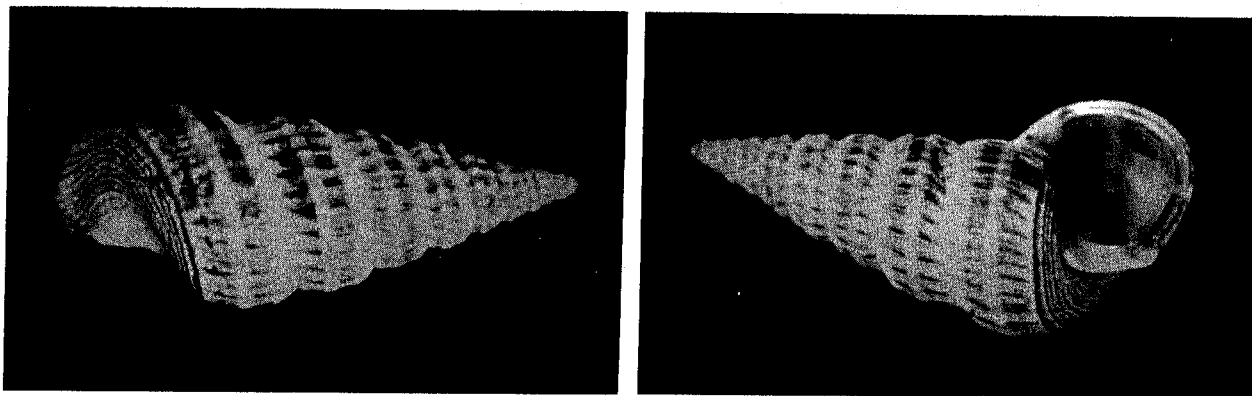
Distribución

Desde la Laguna de San Ignacio, hasta Tumbes, Perú.

014

Cerithidea montagnei (Orbigny, 1841)

Nombre común: Cuerno brillante (Panamá)



Sinónimos

Cerithium montagnei Orbigny, 1841 y *Cerithium reevianum* C.B. Adams, 1852.

Características

Tiene la concha de forma cónica alargada, muestra cerca de nueve vueltas redondeadas de coloración marrón-grisácea con bandas de color gris anaranjado. Presenta costillas axiales que le dan un aspecto escaleriforme, sin várices. Su abertura es grande y redondeada. Los adultos presentan el labio externo doblado hacia afuera.

Aspectos Biológicos

La altura es de 35 mm. La relación altura diámetro es de 2,05. Caracol detritívoro que alcanza densidades altas en la zona externa de los manglares.

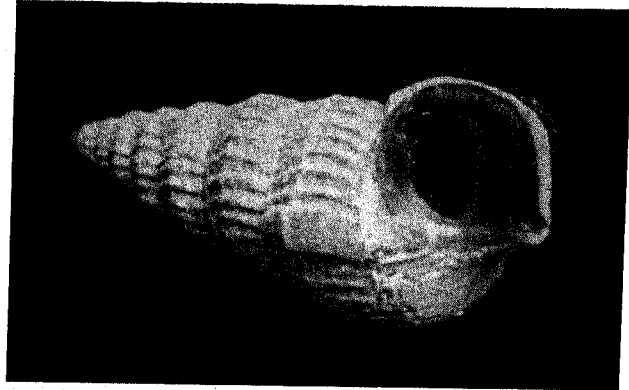
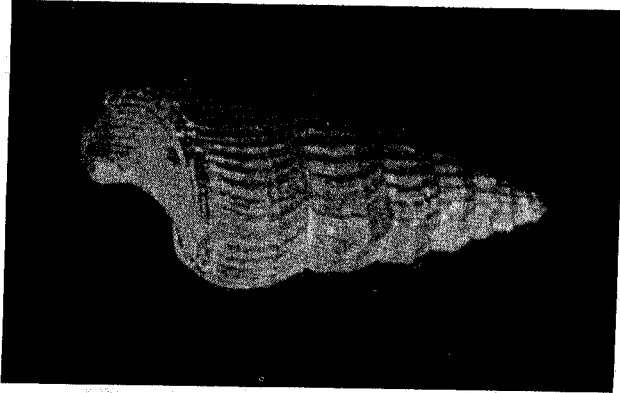
Hábitat

Esta especie se localiza cementerrado en sustratos limo-arcillosos, debajo de árboles en áreas intermareales, en la parte externa del bosque. Migra periódicamente entre el sustrato arcilloso y las raíces y troncos de *Rhizophora sp.*

Distribución

Desde la Laguna de San Ignacio, Baja California hasta Tumbes, Perú.

Cerithidea pulchra (C.B. Adams, 1852.)



Sinónimos

Cerithium varicosum Valenciennes, 1832, *Cerithidium pulchra* C.B. Adams, 1852, *Cerithidea solida* Gould & Carpenter, 1857, *Potamides meta* Li, 1930 y *Cerithidea hegewischii* var. *pulchra* Bequeart, 1942.

Características

Presenta una concha de forma cónica de color marrón oscuro. Las costillas axiales son tan numerosas como las de *C. mazatlanica* pero finamente divididas por la escultura espiral, lo que le da un aspecto escaleriforme. La abertura es redondeada con su borde externo liso. Presenta várices bien marcadas en la espira. Su periostraco es aterciopelado.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 31 mm. La relación altura diámetro es de 1,8.

Hábitat

Se le encuentra sobre sustratos limo-arcillosos, bajo árboles de la zona externa de los manglares.

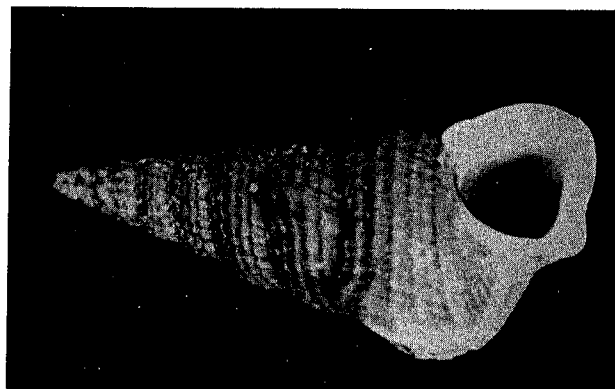
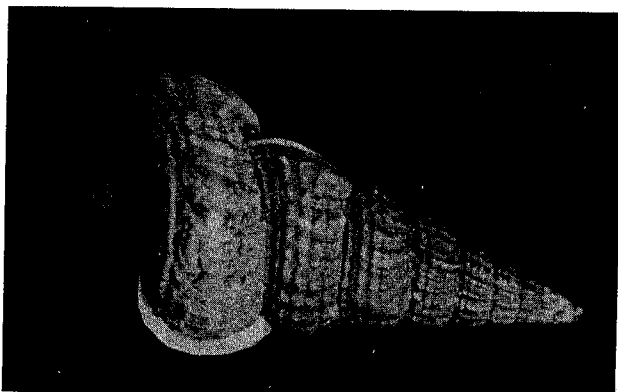
Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Tumbes, Perú.

016

Cerithidea valida (C.B. Adams, 1852)

Nombre común: Cuerno varicoso (Panamá)



Sinónimos

Cerithium varicosum Sowerby, 1834, *Cerithium hegewischii* Philippi 1848, *Cerithium validum* C.B. Adams, 1852, *Cerithium delectum* Reeve, 1865, *Cerithium fortiusculum* Bayle, 1880, *Potamides meta* Li, 1930 y *Cerithium aguayoi* Clench, 1934.

Características

El aspecto general es parecido al de *C. mazatlanica*, pero más fuerte y más ancha con respecto a la altura. De color café oscuro-opaco. Presenta una escultura tosca debido a la presencia de tubérculos en las costilla axiales.

Aspectos Biológicos

Tiene una altura de 40 mm. La relación altura diámetro es de 1,38.

Hábitat

Vive en la parte externa del bosque asociado a raíces de *Rhizophora sp.* con una migrando periódica entre las raíces y el sustrato. Se encuentra sobre sustratos limo-arcillosos en la zona externa del manglar.

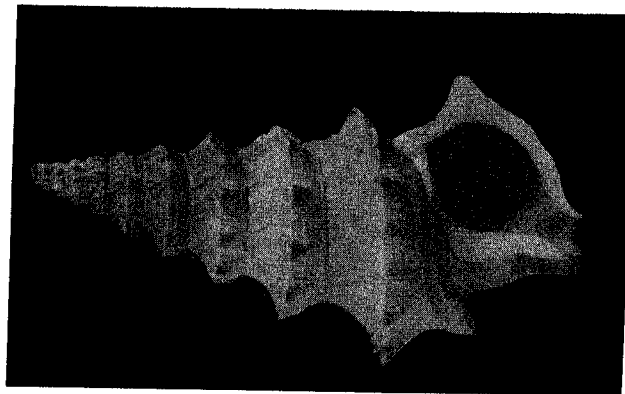
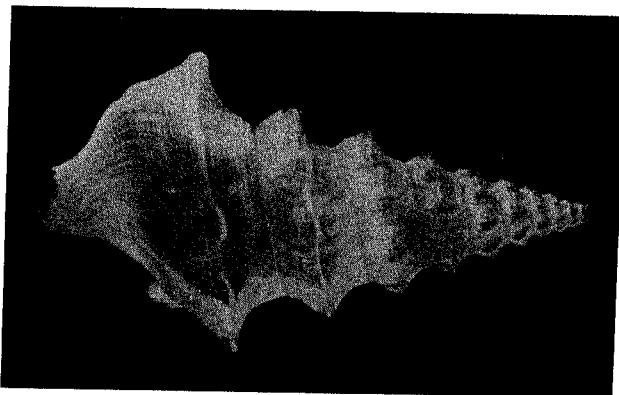
Distribución

Desde el Golfo de California hasta Ecuador.

017

Rhinocoryne humboldti (Valenciennes, 1832)

Nombre común: Cuerno espinoso (Panamá)



Sinónimos

Cerithium humboldti, Valenciennes, 1832, *Cerithium lamarckii*, Valenciennes, 1832 y *Cerithium pacificum*, Sowerby, 1833.

Características

Su concha tiene forma romboidal alargada de color grisáceo a chocolate con pequeñas estrías axiales. La superficie está cubierta por tubérculos puntiagudos. El labio interno es calloso de color blanco.

Aspectos Biológicos

Posee una altura de 37 mm. La relación altura-diámetro es de 1,8. Debido a lo fuerte de su concha, es ampliamente utilizada por cangrejos ermitaños

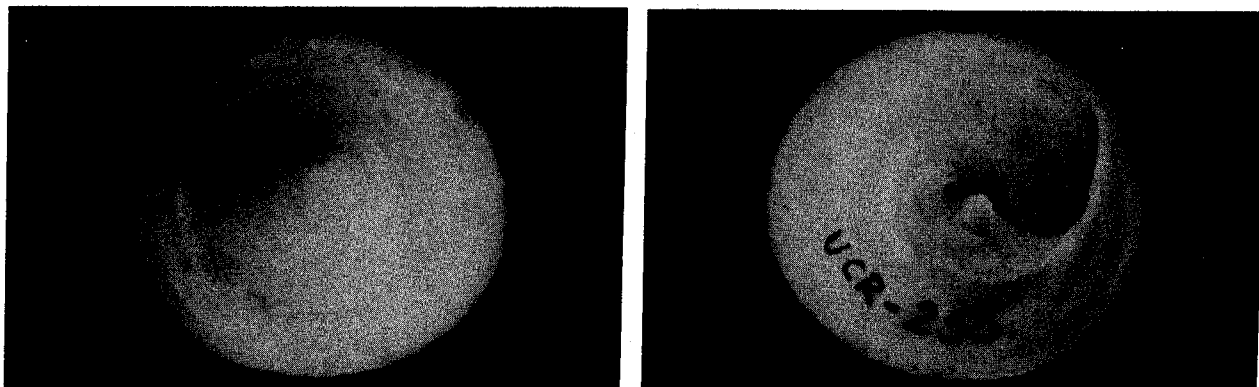
Hábitat

Habita en la parte externa del bosque sobre sustratos arcilloso-limosos, pero también pueden alcanzar densidades de varios cientos en playones de la zona estuarina, donde muestra distribuciones agregadas.

Distribución

Desde Sonora, México hasta Chile.

Calyptraea mamillaris (Broderip, 1834)



Sinónimos

Calyptraea lamarckii Menke, 1847, *Calyptraea regularis* C.B. Adams, 1852, *Galerus sinensis fuscus* Carpenter, 1856 y *Trochita solida* Reeve, 1859.

Características

Su concha se caracteriza por ser cónica, lisa, blanca, con una mancha de color púrpura o café sobre la espira. Internamente, de color blanco brillante. Muestra un diafragma en forma de copa que sobresale en el centro y semeja un labio interno, termina en un borde delgado cerca del margen de la concha.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 15 mm. La relación altura diámetro es de 0,43.

Hábitat

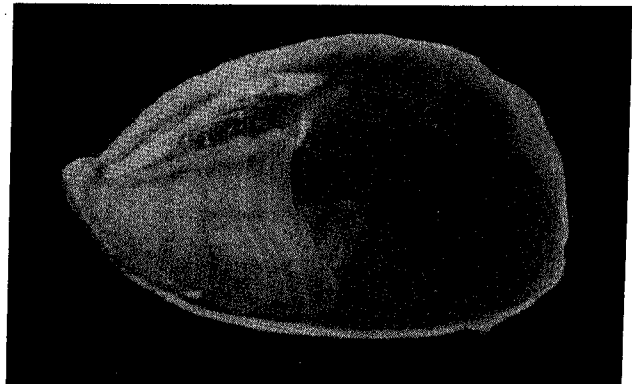
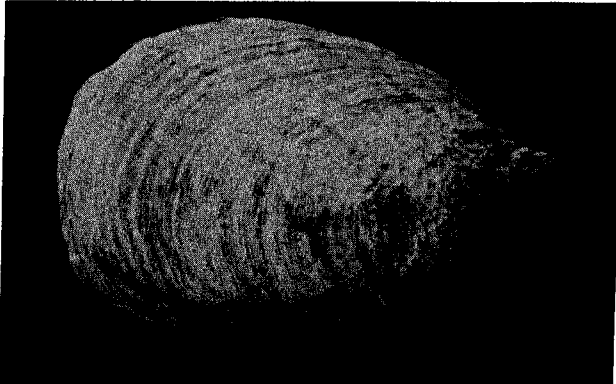
Esta especie se encuentra adherida a rocas y sobre otras conchas u objetos sólidos; también en la zona externa de los manglares.

Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California, hasta Paita en Perú e Isla Gorgona, Colombia.

019

Crepidula marginalis (Broderip, 1834)



Sinónimos

Calyptraea marginalis Broderip, 1834.

Características

Presenta una concha delgada, poco convexa. De forma triangular o de espátula con el extremo más puntiagudo, truncado y doblado hacia la derecha. La huella muscular está ausente. La parte interna de la concha tiene un matiz café a púrpura y presenta líneas radiales.

Aspectos Biológicos

C. marginalis posee desarrollo indirecto y eclosiona larvas véliger. Deposita un número variable de cápsulas con un mínimo de 16 y un máximo de 49. El promedio de huevos o larvas por cápsula es de 82. El período de desarrollo intracapsular, en condiciones de laboratorio, es de 8-10 días a una temperatura de 25 °C - 28 °C. Tiene una altura de 8 mm. La relación altura diámetro es de 0,38.

Hábitat

El sustrato preferido por *C. marginalis* es el mejillón *Mytella guyanensis*, aunque con alguna frecuencia utilizan la concha de *Chione subrugosa*.

Distribución

Desde Mazatlán, México hasta el Norte de Chile.

020

Crepidula striolata Menke, 1851



Sinónimos

Calyptraea squama Broderip, 1834, *Crepidula nivea* C.B. Adams, 1852, *Crepidula strigellata* Dunker, 1853, *Crepidula nebulata* Mabilie, 1895, *Crepidula williamsi* Coe, 1947 y *Crepidula lessonii* Broderip, 1834.

Características

Tiene una concha plana, oval y moderadamente arqueada, de color blanquecino cubierta con un periostraco café amarillento. Con rayas café en el ápice. La escultura consiste solamente en líneas de crecimiento. En su interior es blanco brillante.

Aspectos Biológicos

C. striolata es ovípara y no posee estadios larvales planctónicos. El diámetro promedio de los huevos es de 0,45 mm. Su altura es de 31 mm. La relación altura diámetro es de 1,5.

Hábitat

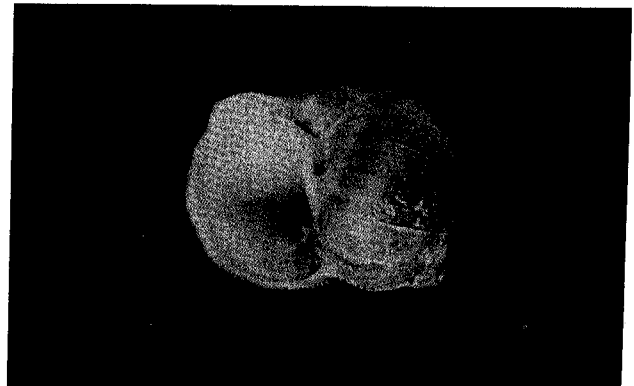
Se localiza en playas rocosas y sobre objetos sólidos en la zona externa de manglares y estuarios.

Distribución

Desde San Diego, California, hasta Manabí, Ecuador e Islas Galápagos, Ecuador.

021

Natica idiopoma (Pilsbry & Lowe, 1932)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Concha café opaco con cuatro bandas espirales café oscuro, que alterna con puntos blanquecinos. Alrededor del ombligo es brillante. El opérculo presenta tres costillas espirales.

Aspectos Biológicos

Posee una altura de 12 mm. La relación altura diámetro es de 1,1.

Hábitat

Esta especie se encuentra en la zona externa de los manglares y en los playones de la zona estuarina.

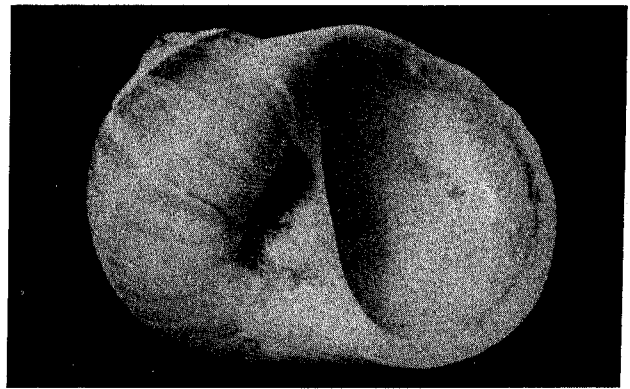
Distribución

Desde Bahía San Quintín, Baya California hasta Colombia e Isla del Coco, Costa Rica, y en las Islas Galápagos, Ecuador.

022

Natica unifasciata Lamarck, 1822

Nombre común: Caracol luna (Panamá)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Muestra una concha relativamente grande, lisa y de consistencia sólida. Presenta un opérculo calcáreo oval y aplanado. De color gris oscuro, en algunos casos es negro. Posee una banda blancoamarillenta debajo de las suturas.

Aspectos Biológicos

N. unifasciata es un gran depredador de otros gastrópodos. Puede detectar su presa a 5 cm. por las huellas o las vibraciones que produce. Su altura es de 40 cm. La relación altura diámetro es de 1,14.

Hábitat

Se encuentra en playas arenosas y fondos fangosos estuarinos.

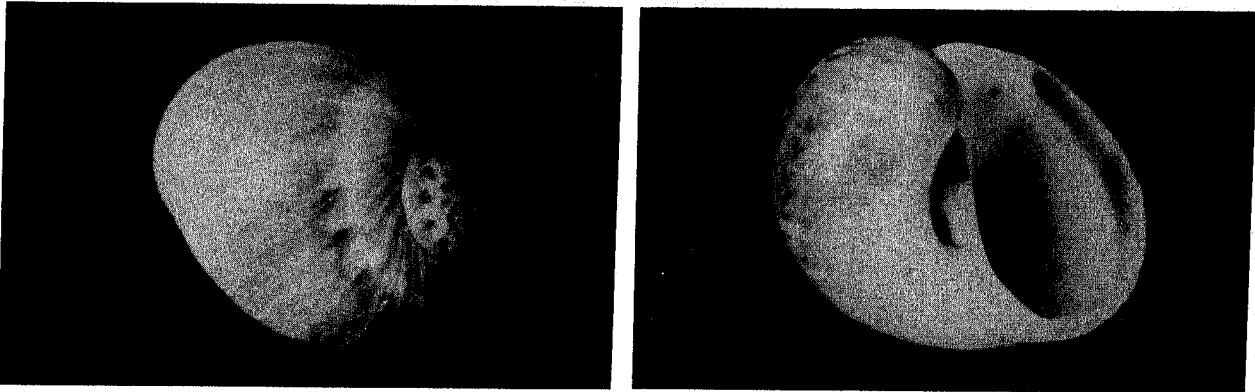
Distribución

Desde El Salvador hasta el Norte de Perú.

023

Natica chemnitzii Pfeiffer, 1840

Nombre común: Caracol luna, Ojo de gato (Panamá)



Sinónimos

Natica marochiensis Gmelin 1791, *Natica pitchardi* Forbes, 1852, *Natica undata* Philippi, 1852 y *Natica maroecana californica* Carpenter, 1857.

Características

Presenta una concha fuerte de forma globosa. De color gris azulado o gris amarillento con cuatro o cinco bandas en forma de flecha blancas o café. La mayoría presenta una banda blanca en la parte superior de la espira. Abertura redondeada con el borde externo gris oscuro y con un ombligo parcialmente cerrado por un callo blanco.

Aspectos Biológicos

Este gastrópodo es un depredador principalmente de moluscos bivalvos de conchas frágiles que viven en fondos fangosos. Presenta una altura 33 mm. La relación altura diámetro es de 1,2.

Hábitat

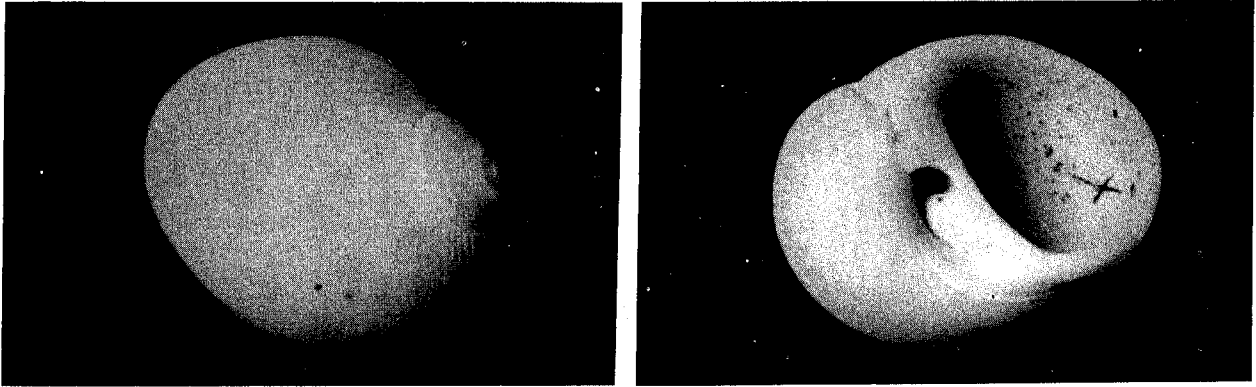
Vive en playones de fango de la zona estuarina y en la zona sublitoral hasta 18 m. de profundidad.

Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California, hasta Perú. Islas Galápagos Ecuador.

024

Polinices uber (Valenciennes, 1832)



Sinónimos

Natica virginea Récluz, 1850 y *Natica ovum* Menke, 1850.

Características

Tiene una concha sólida con aproximadamente cuatro vueltas. Espira de moderada altura. Su color es blanco vidrioso. Posee un ombligo pequeño y el labio interno se presenta en forma de un parche evidente de esmalte que cubre la parte superior del ombligo.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 19 mm. La relación altura diámetro es de 1,18.

Hábitat

Es una especie poco común. Se encuentra en la zona intermareal, en El Salvador, en la base de los manglares y en el estuario abierto, además en el sublitoral a profundidades de 100 m.

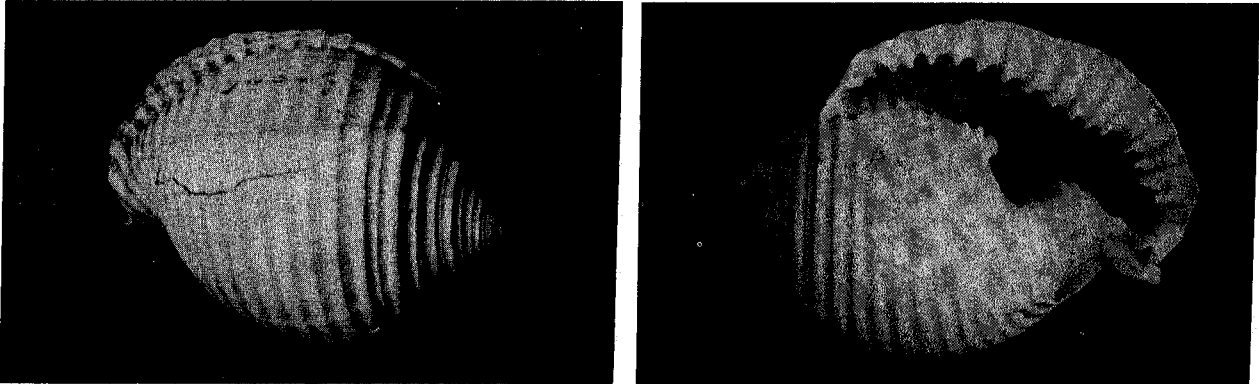
Distribución

Desde Isla Cedros, Baja California, hasta Paita Perú e Islas Galápagos, Ecuador.

025

Malea ringens (Swainson, 1822)

Nombre común: Carajos (Costa Rica), Caracol Barril (Panamá)



Sinónimos

Dolium ringens Swainson, 1822, *Dolium dentatum* Barnes, 1824, *Dolium personatum* Menke, 1828, *Malea latilabris* Valenciennes, 1832, *Malea crassilabris* Valenciennes, 1832 y *Dolium plicosum* Deshayes & Milne-Edwards, 1843.

Características

Es una de los caracoles más grandes de la Provincia Panámica. De forma globosa redonda, blanco, con algunas manchas amarillas. De textura frágil. La escultura está formada por grandes costillas aplanadas del mismo ancho que los espacios intercostales. Presenta surcos radiales anchos y poco profundos que se extienden hasta el labio interno. La abertura es alargada con dos prominentes tubérculos y un surco columelar. Además, el labio interno presenta un callo grueso que cubre parte de la vuelta.

Aspectos Biológicos

M. ringens posee un pie grande corto y ancho. La probosis es retráctil y muy desarrollada. Posee solo un osfradio y una branquia. Tiene una altura de 267 mm. La relación altura diámetro es de 1,22.

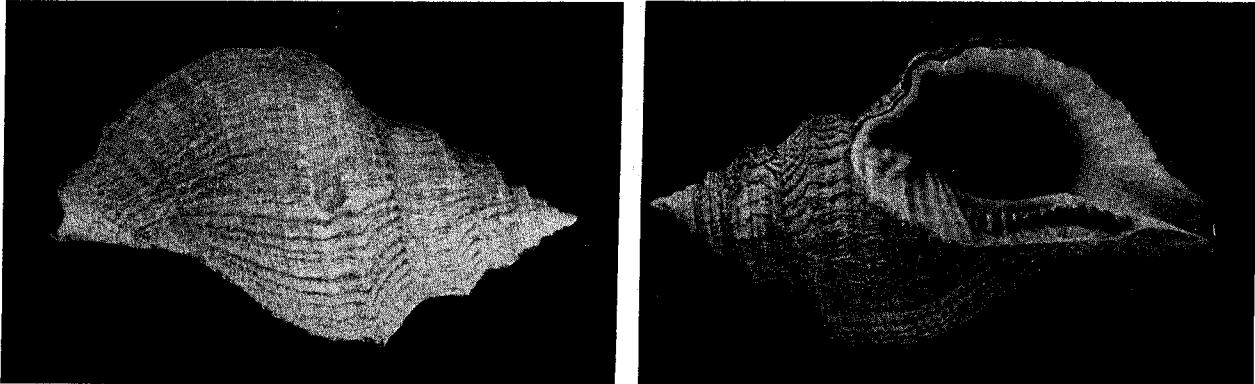
Hábitat

Los adultos viven en zonas rocosas. Especímenes jóvenes se han localizado en bancos de arena en la zona estuarina de los manglares.

Distribución

Desde Mazatlán, México hasta Isla Lobos de Afuera en Perú y en las Islas Galápagos, Ecuador.

Linatella wiegmanni (Anton, 1839)



Sinónimos

Triton wiegmanni Anton, 1839, *Triton chemnitzii* Reeve, 1844, *Triton perforatus* Conrad, 1849, *Cassidaria setosa* Hinds, 1844, *Tritonium nodosum* Menke, 1851 y *Cymatium wiegmanni* Anton, 1839.

Características

Tiene una concha de color café amarillento. Los espacios entre las costillas espirales son de tono oscuro, con algunos módulos en las vueltas de la concha. Su abertura es alargada, el labio interno muestra muchos pliegues manchados de café rojizo.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 66,6 mm. La relación altura diámetro es de 1,70.

Hábitat

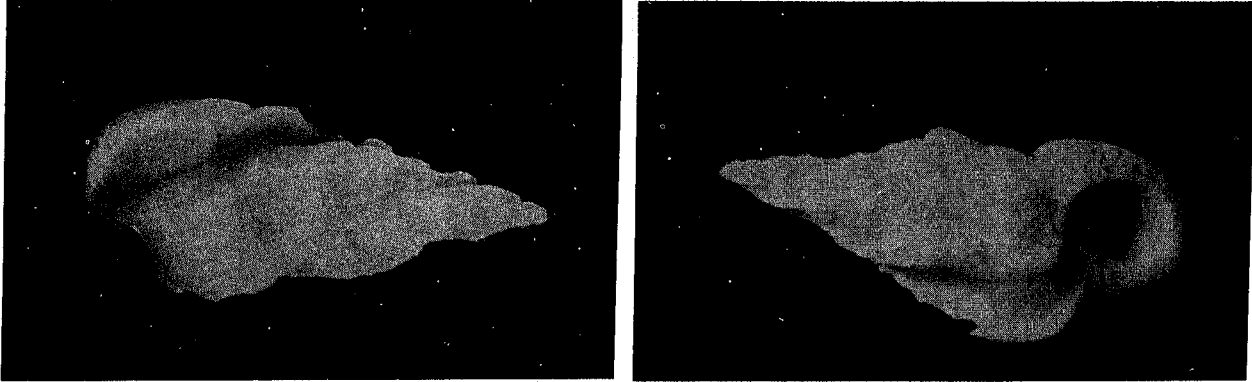
Esta especie se encuentra en la zona fongosa entre las raíces de *Rhizophora mangle*, en la zona externa del manglar y en zonas rocosas intermareales.

Distribución

Desde la laguna de San Ignacio, Baja California hasta Perú.

027

Nitidiscala statuminata (Sowerby, 1844)



Sinónimos

Epitonium strongianum Lowe, 1932 y *Epitonium statuminatum* Sowerby, 1844.

Características

Concha corta y gruesa con cinco costillas lisas laminares arqueadas y gruesas. Espacios intercostales lisos. Espira delgada y no presenta espinas en la periferia.

Aspectos Biológicos

Tiene una altura de 19 mm. La relación altura diámetro es de 2,11.

Hábitat

Se localiza en la parte externa del manglar y en la zona estuarina y sublitoral hasta 37 m. de profundidad.

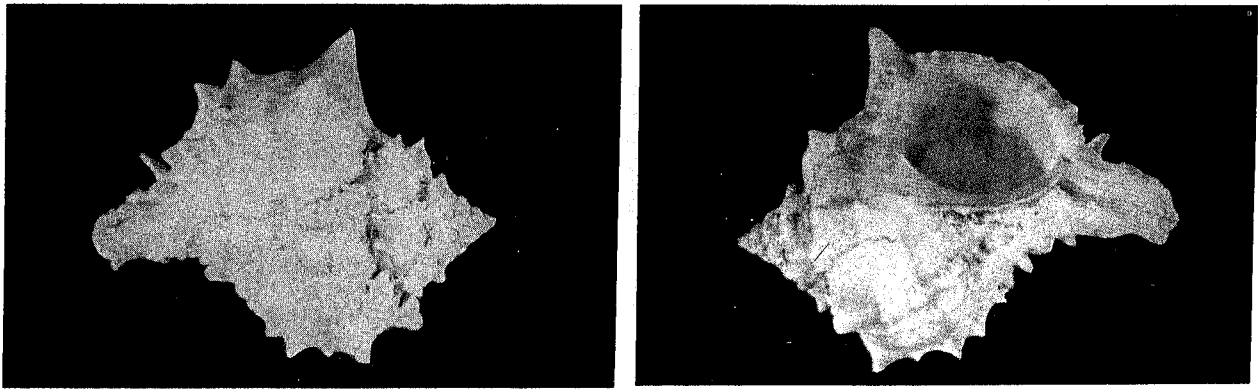
Distribución

Desde Mazatlán, México hasta Perú.

028

Hexaplex brassica (Lamarck, 1822)

Nombre común: Churo (Costa Rica)



Sinónimos

Murex brassica Lamarck, 1822 y *Murex ducalis* Broderip, 1829.

Características

Su concha tiene cerca de ocho vueltas, cada una con vórices aplanadas y aserradas en sus bordes. De color blanquesino o amarillento, en algunos casos es rosado, con tres bandas espirales de color café. El borde de las vórices y el margen de la abertura es rosado brillante. La abertura es blanca con rosado en la columela y en el labio externo.

Aspectos Biológicos

Altura 86 mm. La relación altura-diámetro es de 1,51.

Hábitat

Vive en la zona externa del manglar e infralitoral a 50 m. de profundidad en fondos blandos y duros.

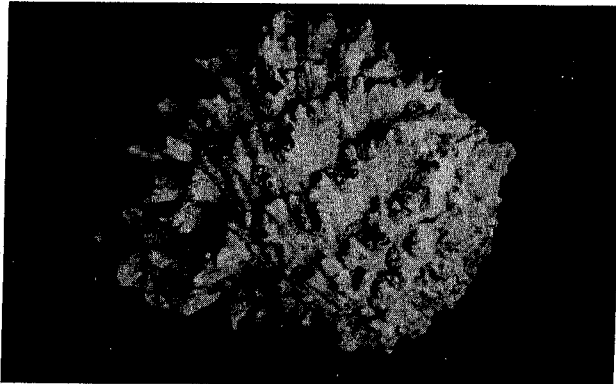
Distribución

Desde Guaymas, México hasta Perú e Isla Gorgona, Colombia.

029

Hexaplex radix (Gmelin, 1791)

Nombre Común: Churo (Costa Rica)



Sinónimos

Muricanthus radix Gmelin, 1791, *Muricanthus nitidus* Broderip, 1833, *Muricanthus ambiguus* Reeve, 1845, *Muricanthus nigrinus* Philippi, 1845 y *Muricanthus callidinus* Berry, 1958.

Características

Presenta una concha de consistencia sólida en forma de pera. Su color es blanco con numerosas várices espinosas negras. Las espinas son imbricadas o superpuestas. La columela presenta un diente posterior, canal sifonal de color café oscuro a negro, su abertura es blanca.

Aspectos Biológicos

En América Central se usa como alimento, consumido en fresco.

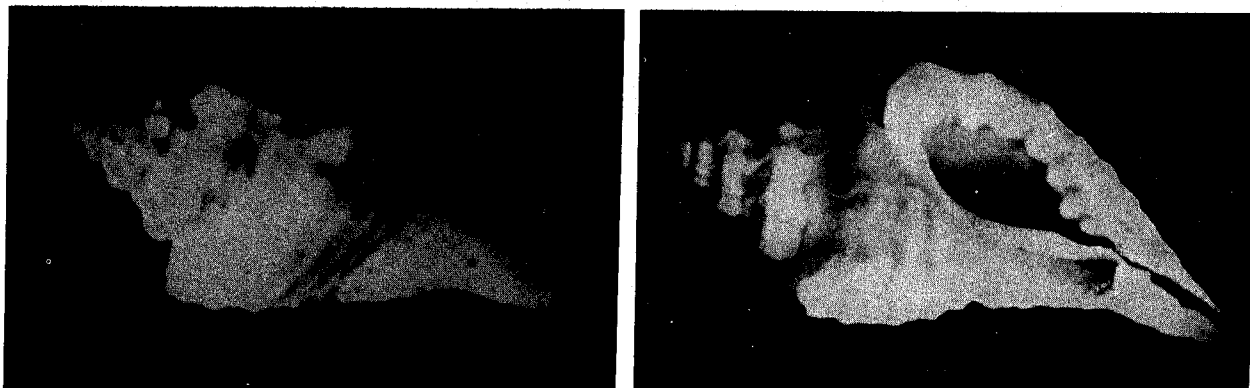
Hábitat

Se desarrolla en el fango de los canales de la parte externa de los manglares, en la zona estuarina y sublitoral.

Distribución

Desde Isla Isabel, México hasta Tumbes, Perú y Ecuador.

Eupleura muriciformis (Broderip, 1833)



Sinónimos

Ranella muriciformis Broderip, 1833, *Ranella plicata* Reeve, 1834
Ranella triquetra Reeve, 1834, *Eupleura muriciformis* var. *unispinosa* Dall, 1890 y *Eupleura muriciformis* var. *limata* Dall, 1890.

Características

Su concha de forma romboidal es semejante a una pagoda oriental, tiene aproximadamente cinco vueltas. Su color es blanco grisáceo a negro, el interior es café púrpura. Superficie con vórtices triangulares. La abertura es alargada, ancha, en la parte superior y angosta, en la parte inferior. Canal sifonal abierto y alargado. El labio externo muestra algunos denticulos.

Aspectos Biológicos

Son depredadores de bancos de ostras. Mide 38 mm. de altura. La relación altura-diámetro es de 1,58.

Hábitat

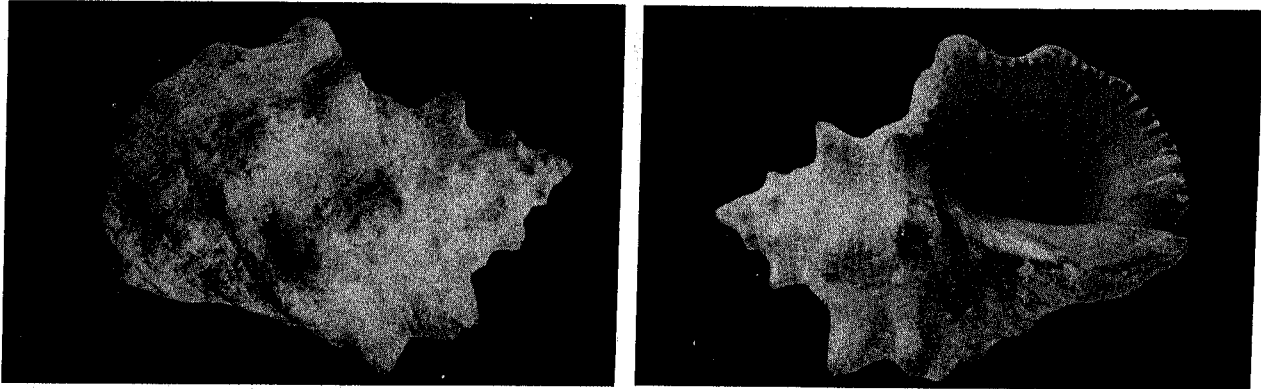
Esta especie vive en zonas lodosas de la parte externa de los manglares y en la zona sublitoral.

Distribución

Desde Isla Cedros, Baja California hasta Mancora, Perú e Isla Gorgona, Colombia.

031

Stramonita haemastoma (Linnaeus, 1758)



Sinónimos

Purpura biserialis Blainville, 1832, *Purpura haematura* Valenciennes, 1846, *Thais biserialis* Blainville, 1832 y *Thais haemastoma* Linnaeus, 1758.

Características

Presenta una concha fuerte de forma romboidal, gris y moteada con manchas pardo-oscuro. Muestra dos filas de tubérculos en cada vuelta. La abertura es ovalada de coloración rosada y con finas denticiones en su borde externo.

Aspectos Biológicos

Son depredadores de ostras. Tiene una altura de 43 mm. La relación altura diámetro es de 1,5.

Hábitat

Se encuentra en playas rocosas en la zona entre mareas. Ocasionalmente, en sustratos duros como troncos y rocas de la parte externa de los manglares.

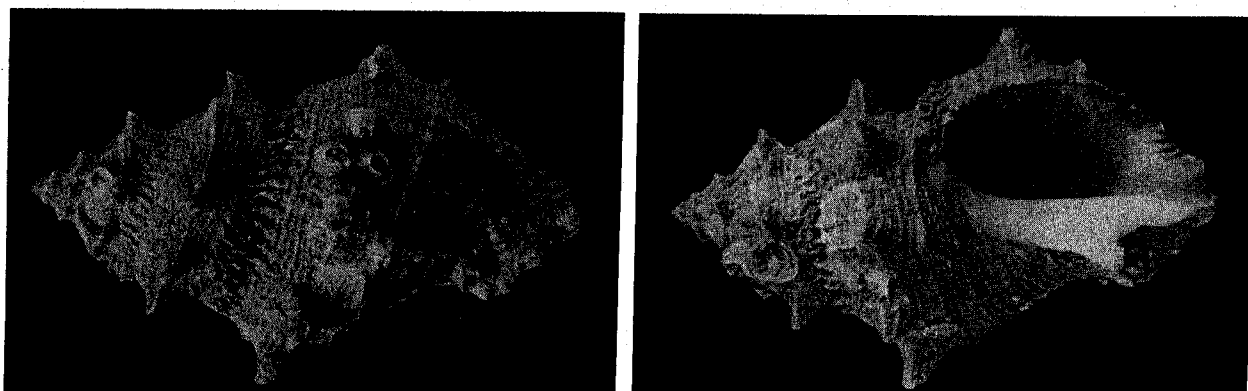
Distribución:

Desde Isla Cedros, Baja California hasta Valparaíso, Chile. Isla del Coco, Costa Rica, y en la Isla Gorgona, Colombia.

032

Thais kiosquiformis (Duclos, 1832)

Nombre común: Kiosco espinoso (Panamá)



Sinónimos

Purpura kiosquiformis Duclos, 1832 y *Purpura delessertiana* Orbigny, 1841.

Características

La concha es de forma romboidal, de color pardo verdoso. Su consistencia es gruesa, con finas estrías transversales. La sutura está cubierta de finas laminillas axiales, la abertura ovalada es blanquesina, con tubérculos espinosos en las espiras. El labio externo es dentado, la columela lisa y el canal sifonal es corto.

Aspectos Biológicos

Los especímenes más grandes llegan a medir hasta 43 mm. de altura. Las conchas vacías de este gastrópodo son ampliamente utilizadas por el cangrejo ermitaño *Clibanarius panamensis*, debido principalmente a que su fuerte concha protege mejor al cangrejo que otras conchas frecuentes en el ecosistema de manglar. *T. kiosquiformis* es un depredador común de ostras, almejas, cirripedios y otros gastrópodos con quienes habita en los ecosistemas de manglar. Se reproduce utilizando cápsulas ovígeras tubulares. El número de cápsulas por ovoposición varía entre 40 y 10.000. Su altura es de 43 mm. La relación altura-diámetro es de 1,65.

Hábitat

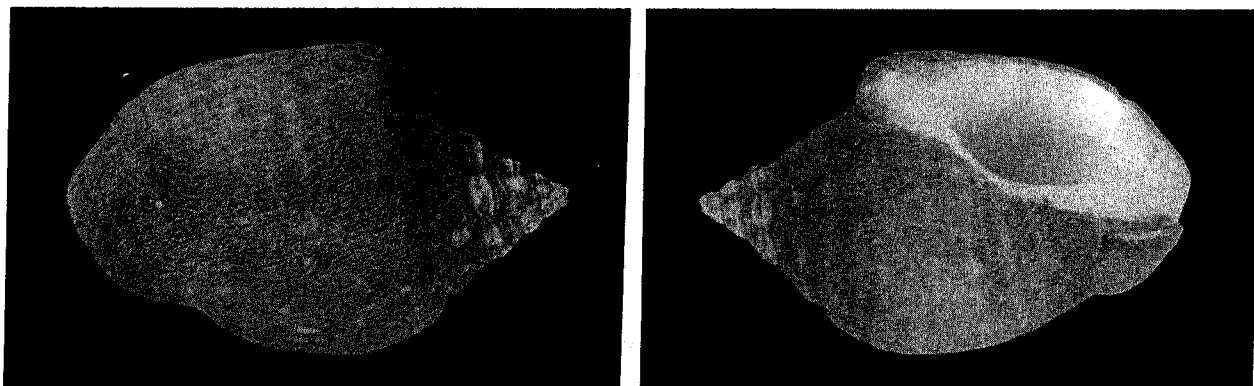
Se localiza en la parte externa del bosque sobre raíces o troncos. También es encontrado sobre troncos en los playones mareales de la zona estuarina.

Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California hasta Perú.

033

Triumphis distorta (Wood, 1828)



Sinónimos

Columbella distorta Wood, 1828 y *Columbella triumphalis* Duclos, 1843.

Características

Caracol de forma romboidal, de color blanquecino con rayas oscuras o moteado de color castaño oscuro. Periostraco café verdoso. Tiene el canal anal en forma de oreja y con algunos cordones espirales en la base.

Aspectos Biológicos

Mide 40 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 1,59.

Hábitat

Se encuentra en playas rocosas y en bancos fangosos de la zona externa de los manglares.

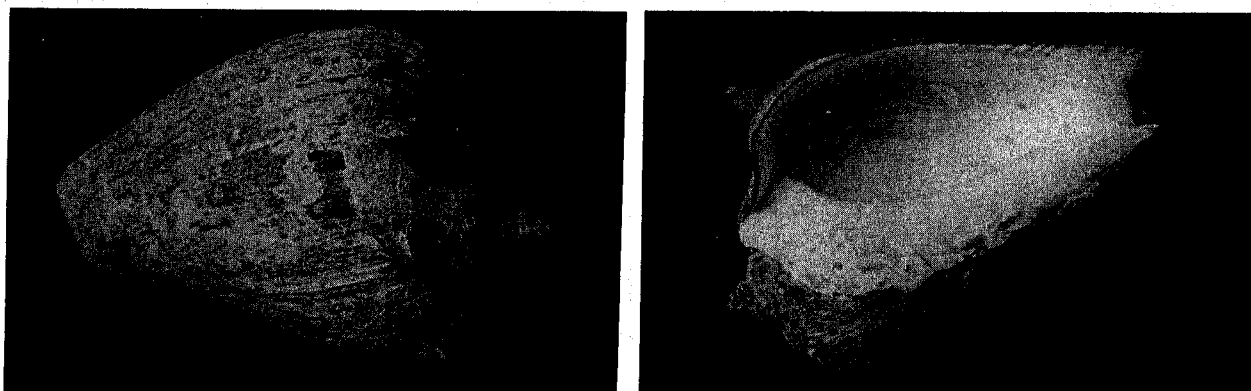
Distribución

Desde La Unión en El Salvador a Tumbes, Perú.

034

Melongena patula (Broderip y Sowerby, 1829)

Nombre común: Cambute negro (Costa Rica),
Coco, Cambombia de arena (Panamá)



Sinónimos

Volema patula Broderip Sowerby, 1829 y *Pyrula patula* Broderip Sowerby, 1829.

Características

Su concha es gruesa de forma cónica. Cubierta con un periostraco fuerte café oscuro, brillante con bandas de amarillento a blancas. La abertura es ovalada, puede ser amarillenta a rosada con el labio interno liso y brillante. El animal tiene un pie amarillo con puntos de color café.

Aspectos Biológicos

Caracol carnívoro importante. Usado ampliamente como alimento por poblaciones locales. Se alimenta principalmente de almejas. Tiene una altura de 178 mm. La relación altura diámetro es de 1,3.

Hábitat

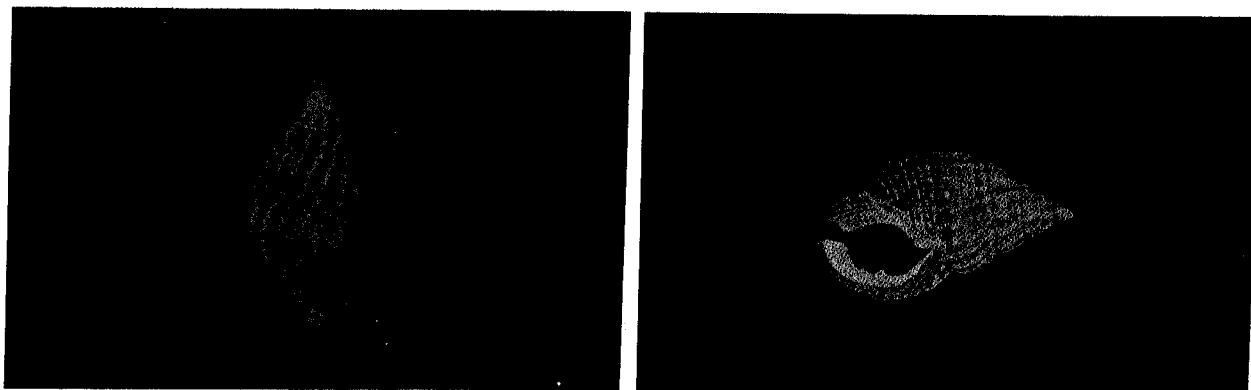
Vive en fondos arenosos o lodosos en playones de la zona estuarina.

Distribución

Desde la parte Norte del Golfo de California hasta Tumbes, Perú.

035

Nassarius complanatus (Powys, 1835)



Sinónimos

Buccinum gemma Philippi, 1849 y *Arcularia iodes* Dall, 1917.

Características

Presenta una concha pequeña de forma entre romboidal y triangular. De coloración gris claro con bandas blancas. El callo del labio interno poco desarrollado. El margen del labio externo es blanco.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 10 mm. La relación altura diámetro es de 2.

Hábitat

Reportada para los manglares de Panamá en la zona externa del manglar.

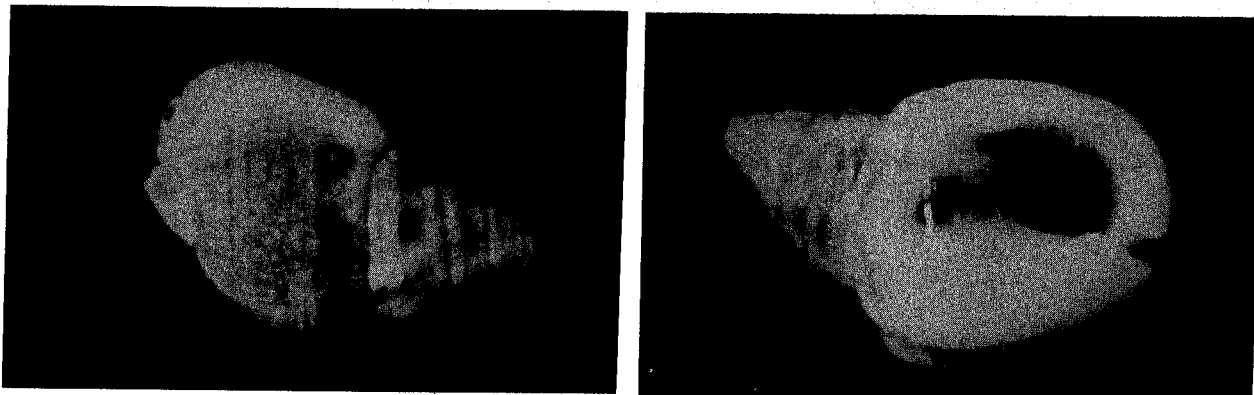
Distribución

Desde El Golfo de Fonseca, El Salvador, hasta el Norte de Chile.

036

Nassarius luteostomus (Broderip y Sowerby, 1829)

Nombre común: Nasa boquiamarilla (Panamá)



Sinónimos

Nassa luteostoma Broderip y Sowerby, 1829, *Nassa nudulifera* Carpenter 1857, *Nassa xanthostoma* Gray, 1839 y *Nassarius luteostoma* Broderip Sowerby, 1829.

Características

Muestra una concha de forma triangular de coloración parda con tubérculos en su superficie y con una banda clara en la última vuelta. La característica más distintiva de esta especie es la presencia de un callo amarillo brillante en la abertura. Posee una abertura ovalada y un canal sifonal bien marcado.

Aspectos Biológicos

Mide 22 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 1,3.

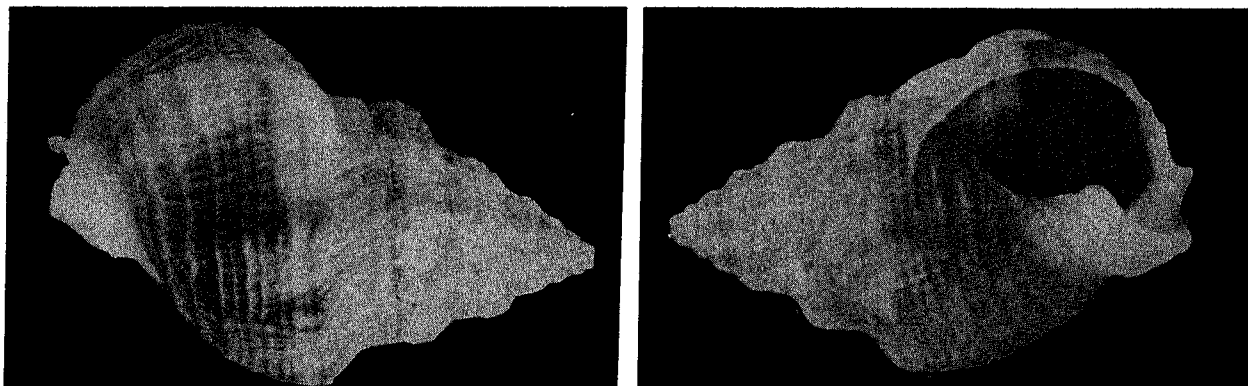
Hábitat

Vive en bancos de fango y sobre arena, usualmente cerca de la línea de marea alta, en la parte interna del manglar y en sitios donde el agua escurre durante la marea baja.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Tumbes, Perú e Isla Gorgona, en Colombia.

Nassarius versicolor (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Nassa versicolor C.B. Adams, 1852, *Nassa rufocincta* A. Adams, 1852, *Nassa glauca* C.B. Adams, 1852, *Nassa proxima* C.B. Adams, 1852, *Nassa striata* C.B. Adams, 1852, *Nassa striatula* C.B. Adams, 1852, *Nassa crebristriata* Carpenter, 1857, *Nassa lecadrei* De Folin, 1867 *Nassa albipunctata* Reeve, 1852 y *Nassa pieturata* Marrat, 1880

Características

Tiene una concha de consistencia sólida que muestra de seis a siete vueltas. Esta especie tiene una gran variabilidad morfológica pero básicamente es de color blanco amarillento con bandas leves café. Muestra fuertes pliegues axiales y líneas finas espirales de color café-amarillento. Posee un pliegue fuerte en la base de la concha y con suturas bien marcadas.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 12 mm. La relación altura diámetro es de 2,14.

Hábitat

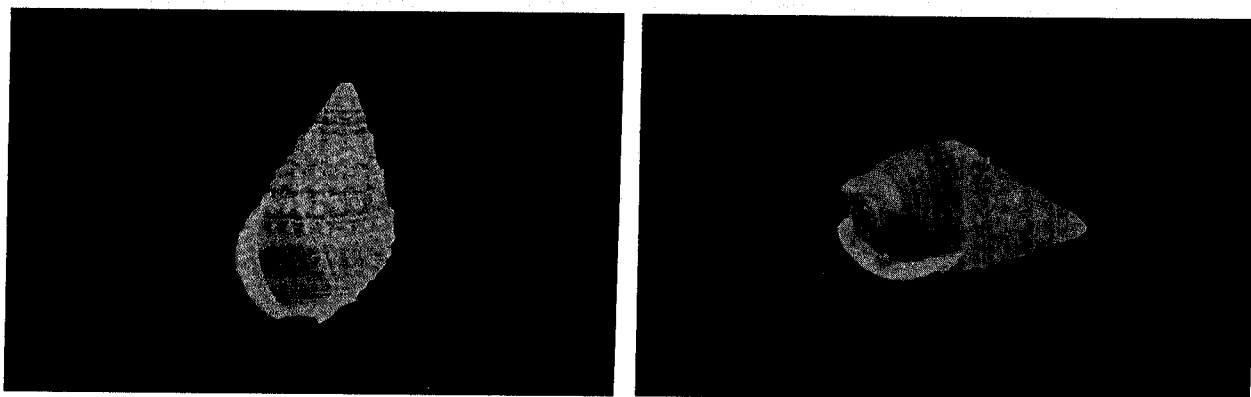
Se encuentra en sitios fango-arenosos de la zona estuarina y zona sublitoral, a profundidades de 46 m.

Distribución

Desde Bahía Magdalena, Baja California, hasta Paita, Perú e Islas Galápagos, Ecuador e Isla Gorgona, Colombia.

038

Nassarius wilsoni (C B. Adams, 1852)



Sinónimos

Nassa wilsoni C.B. Adams, 1852

Características

Concha de color café con bandas blancas al lado arriba de las suturas.

Aspectos Biológicos

La altura es de 8 mm. La relación altura diámetro es de 1.6.

Hábitat

Habita en la parte externa de los manglares.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Tumbes, Perú.

Pleuroploca granosa (Broderip, 1832)



Sinónimos

Fasciolaris granosa Broderip, 1832.

Características

Su concha presenta una contextura sólida. De color rosado claro, cubierta con un periostraco liso café verdoso. Columela con dos pliegues pequeños uno en la parte media y otro cerca del canal anterior. El cuerpo muestra grandes nódulos romos. Abertura de color gris azulado, con el labio externo liso y afilado. El canal anterior es largo.

Aspectos Biológicos

Tiene una longitud de 120 mm. La relación longitud diámetro es de 2,1.

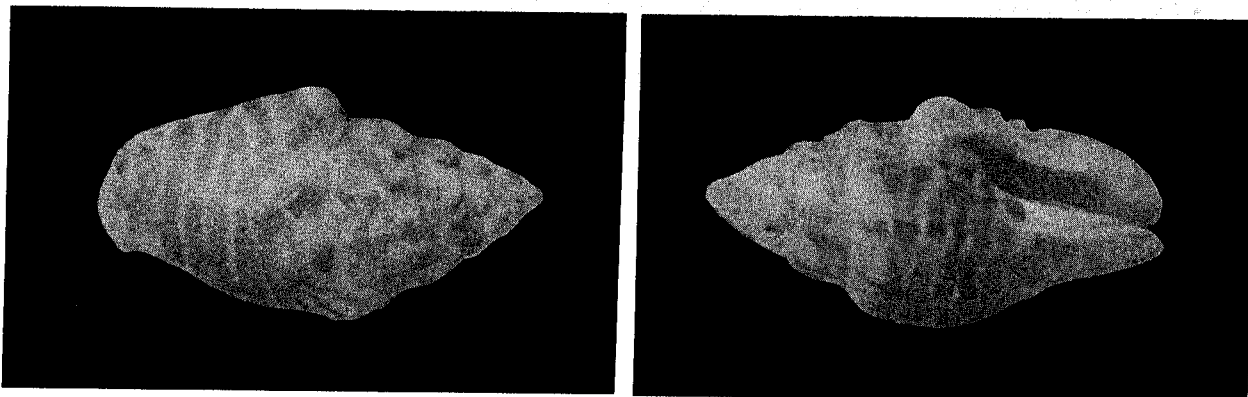
Hábitat

Esta especie se encuentra en fondos fangosos de la parte externa de los manglares y estuarios.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú.

Costoanachis fluctuata (Sowerby, 1832)



Sinónimos

Columbella fluctuata Sowerby, 1832, *Columbella suturalis* Griffith y Pidgeon, 1834
Columbella costata Duclos, 1840 y *Columbella fluctuosa* Duclos, 1846.

Características

Muestra una concha de color blanquecina cubierta por un periostraco amarillento ornamentada con líneas de color café. Posee en forma de zigzag costillas axiales curvadas.

Aspectos Biológicos

A. fluctuata pone un promedio de 98 cápsulas ovígeras, que contienen entre 17 y 27 embriones. Los embriones eclosionan como larvas véliger avanzadas y permanecen en el plancton por un corto período de tiempo.

Hábitat

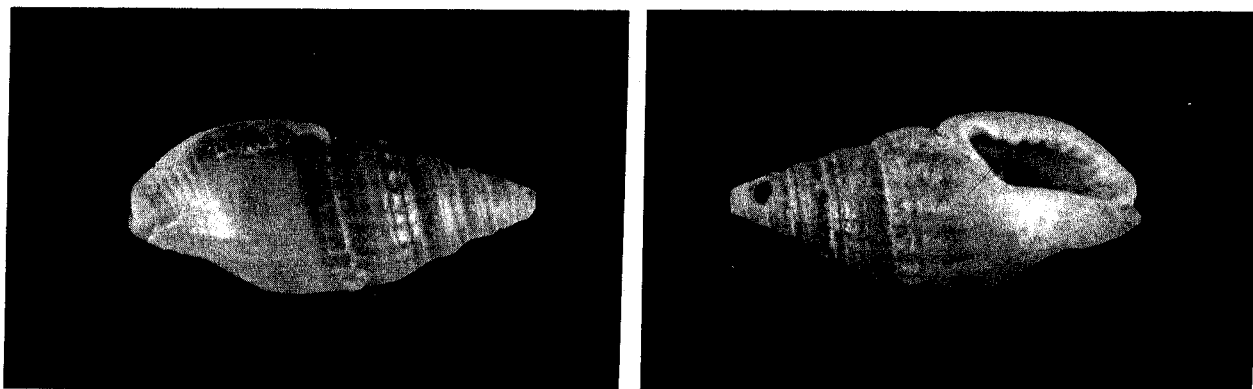
Se localizan bajo piedras y en sustratos rocosos en la zona estuarina cerca de la desembocadura de los estuarios.

Distribución

Desde Nicaragua hasta Ecuador.

041

Costoanachis moesta (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Columbella moesta C.B. Adams, 1852.

Características

La concha es de forma romboidal, muy semejante a *Anachis nigricans*, pero un poco más ancha. Su coloración va desde marrón oscuro a violáceo. Presenta una superficie lisa en la escultura del dorso de la última vuelta. La abertura tiene forma alargada.

Aspectos Biológicos

Mide 8 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 2,85.

Hábitat

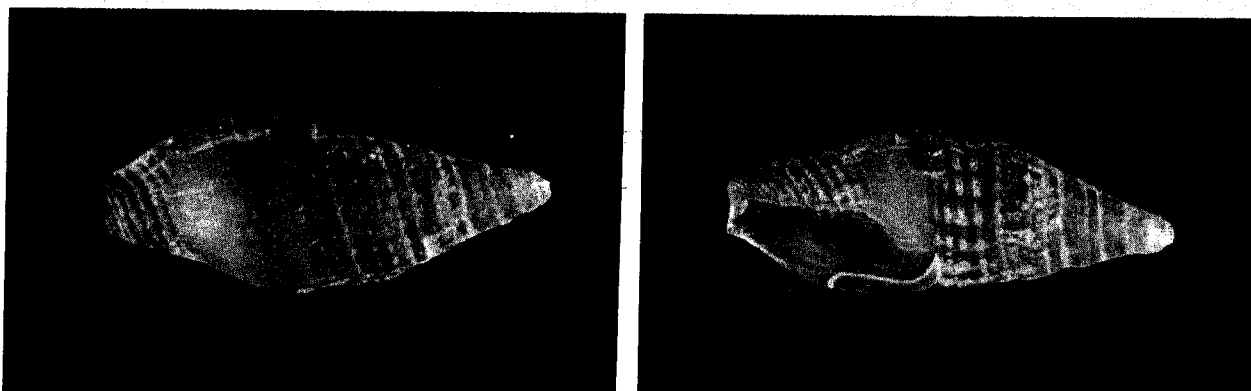
Vive en las zonas externa y estuarina de los manglares sobre troncos y piedras. Poco común.

Distribución

Desde El Salvador hasta Tumbes, Perú.

042

Costoanachis nigricans (Sowerby, 1844)



Sinónimos

Columbella nigricans Sowerby, 1844.

Características

Concha de forma romboidal, con matices desde café oscuro a negro. Muestra costillas axiales marcadas en su superficie. Tiene una banda gris claro en la parte media de la última vuelta. La abertura tiene forma romboidal alargada.

Aspectos Biológicos

Altura 6,7 mm. La relación altura-diámetro es de 2,1.

Hábitat

Se le encuentra en playas rocosas y debajo de las rocas en la parte externa de los manglares.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Perú.

043

Costoanachis rugosa (Sowerby, 1832)



Sinónimos

Columbella rugosa Sowerby, 1832 y *Columbella bicolor* Kiener, 1841

Características

Tiene la concha de forma romboidal, su contextura es gruesa con tubérculos en la parte superior de las espiras. De color blanquecino en la parte superior y gris pardo o verdoso-amarillento en la inferior, la abertura es alargada con una serie de dientecillos en el borde externo.

Aspectos Biológicos

Mide 20 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 1,83.

Hábitat

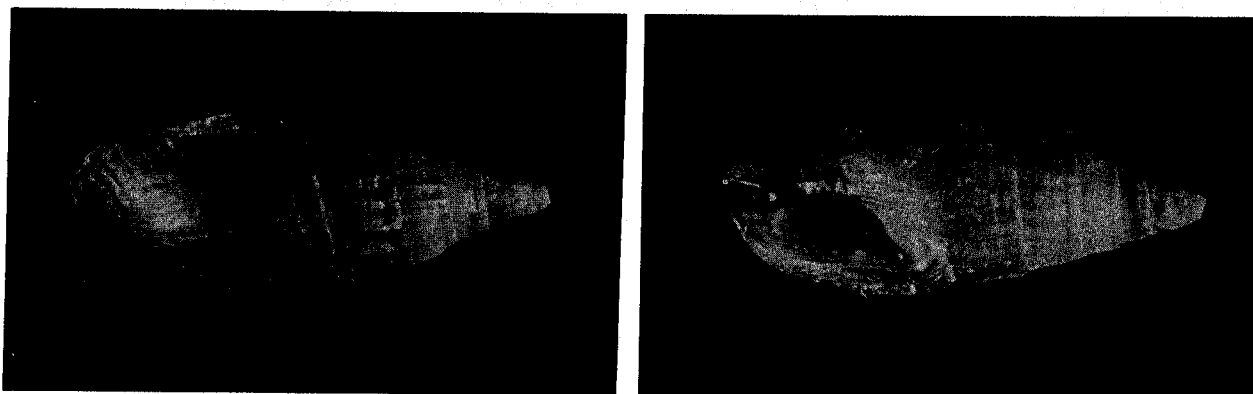
Esta especie vive sobre raíces, troncos y debajo de piedras en la parte externa del bosque y sobre troncos y suelo en los playones de la zona estuarina. Se observan adheridos a rocas y conchas en la zona intermareal.

Distribución

Desde el Golfo de Fonseca, El Salvador hasta Tumbes, Perú.

044

Parvanachis albonodosa (Carpenter, 1857)



Sinónimos

Columbella albonodosa Carpenter, 1857 y *Anachis albonodosa* Carpenter, 1857.

Características

Posee una concha pequeña, robusta, con el canal anterior casi ausente. Su color es café brillante a verdoso, con puntos blancos al final de las costillas axiales, exactamente debajo de la sutura.

Aspectos Biológicos

Con una altura de 3 mm. La relación altura diámetro es de 2,7.

Hábitat

Se encuentra en la parte externa de los manglares y en la zona estuarina.

Distribución

Desde Bahía Guaymas, México hasta El Salvador.

045

Bifurcium bicanaliferum (Sowerby, 1832)



Sinónimos

Columbella bicanaliferum Sowerby, 1832 y *Columbella bicanaliculata* Duclos 1835-1840.

Características

Concha lisa de color café claro con algunas líneas axiales. El borde interno de la abertura es lila. Con una muesca profunda a la altura del canal anterior. Posee una espira en forma de huso.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 12 mm. La relación altura diámetro es de 1,9

Hábitat

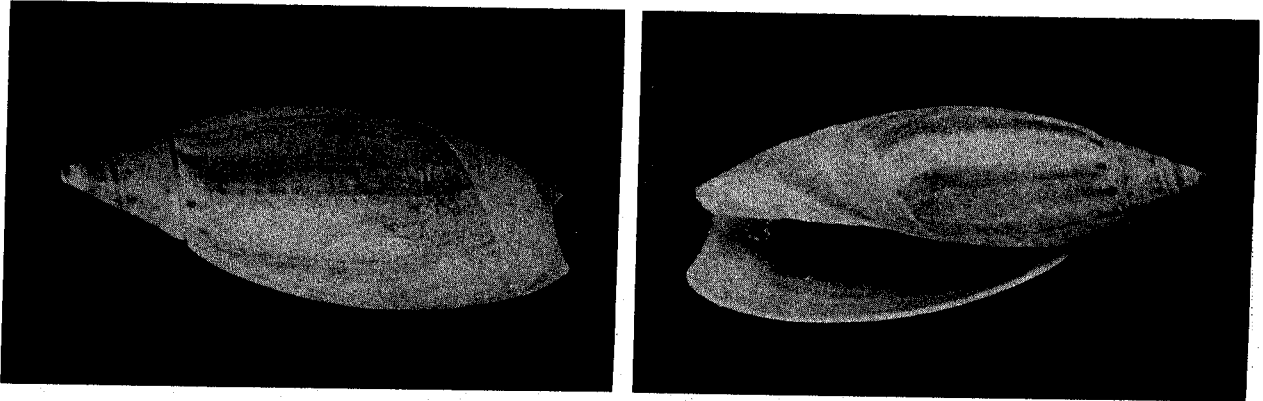
Vive en la zona fangoso-arenoso de la región estuarina, y frecuente en la zona sublitoral.

Distribución

Desde la parte sur del Golfo de California hasta Ecuador e Islas Galápagos, en Ecuador.

046

Agaronia testacea (Lamarck, 1811)



Sinónimos

Agaronia reevei Mörch, 1860, *Oliva testacea* Lamarck, 1811, *Oliva philippi* Von Martens, 1897 y *Oliva testacea griseoalba* Von Marten, 1897.

Características

La coloración general es azul grisácea suave o amarillo grisáceo con líneas oxiales onduladas. Tiene la base y el ápice de color café, la columela es blanca. La parte interna de la abertura es de tono café violeta.

Aspectos Biológicos

Mide 50 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 2,5.

Hábitat

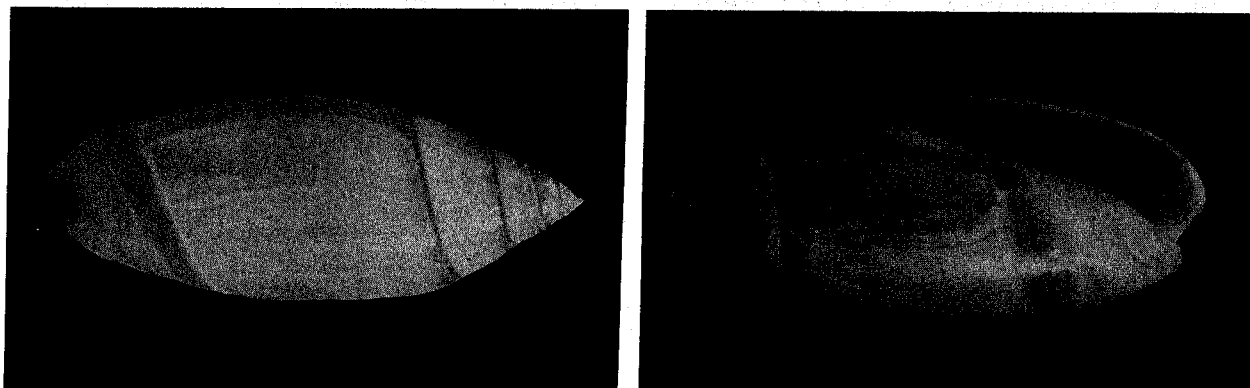
Se encuentra en playas arenosas en la zona intermareal y en playas dentro de los estuarios.

Distribución

Desde el Golfo de California hasta Panamá.

047

Olivella volutella (Lamarck, 1811)



Sinónimos

Oliva volutella Lamarck, 1811 y *Oliva razamola* Duclos, 1835.

Características

Concha de forma ovalada, pulida, con finas estrías axiales con varios patrones de coloración. Generalmente es de color pardo con blanco. La parte superior de la última vuelta es de color pardo blanquecino y la inferior de color marrón. Presenta finas estrías en círculos cerca del labio interno.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 23,4 mm. La relación altura diámetro es de 2,46.

Hábitat

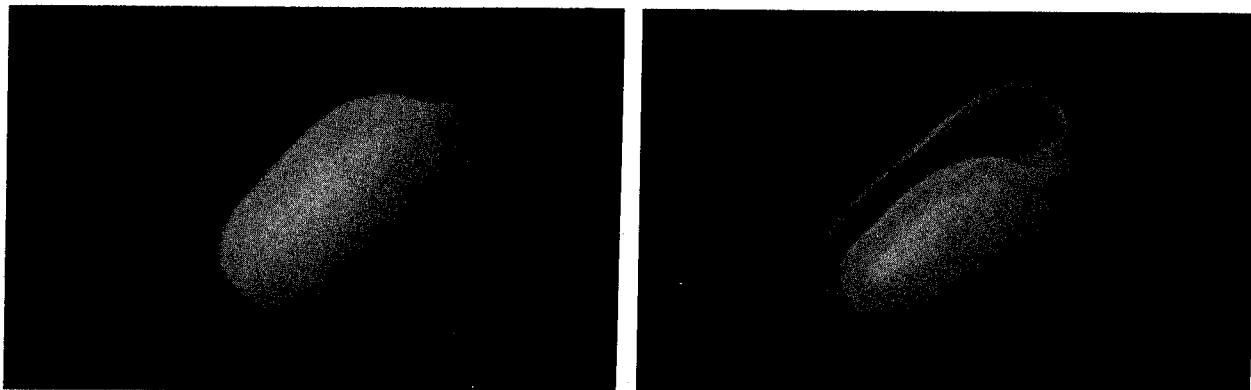
Se localiza en la arena y el lodo en las aguas tranquilas de los estuarios.

Distribución

Desde América Central hasta Tumbes, Perú.

048

Cylichna luticola (C.B. Adams, 1952)



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Su concha es de forma cilíndrica, espira hundida, presenta la abertura en forma alargada con la columela lisa sin pliegues.

Aspectos Biológicos

Tiene una altura de 5 mm. La relación altura diámetro es de 1,78.

Hábitat

Esta se halla en fondos arenosos de la zona externa de los manglares.

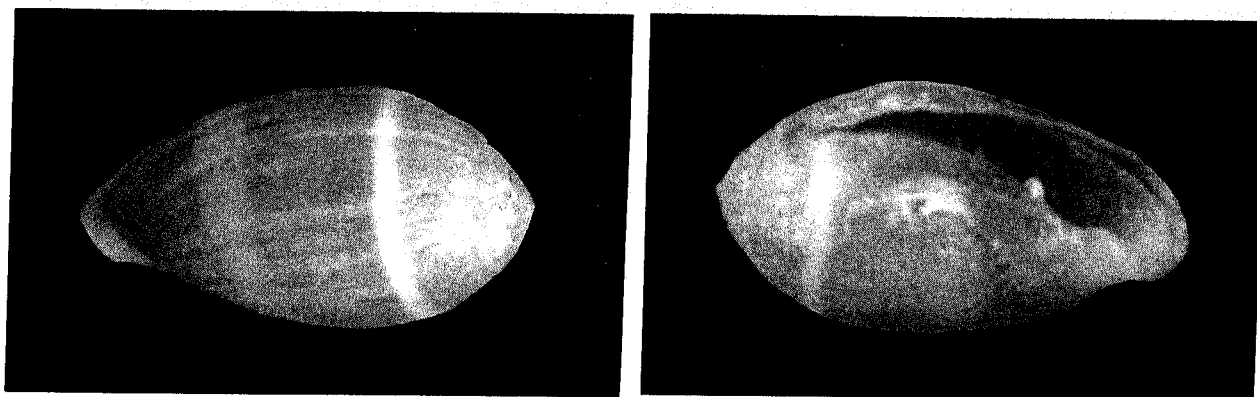
Distribución

Panamá.

049

Melampus carolianus (Lesson, 1842)

Nombre común: Melampus (Costa Rica); Caracol liso (Panamá)



Sinónimos

Auricula carolianus Lesson, 1842, *Auricula ambigua* Lesson, 1842, *Auricula piriformis* Petite, 1843, *Auricula maura* Küster, 1844, *Auricula trilineata* C.B. Adams, 1852, *Auricula acromelas* Troschel, 1852 y *Melampus trilineatus* Hanna y Hertlein, 1938.

Características

Muestra una concha de forma ovoide de color café rojizo oscuro. Presenta tres bandas blanquecinas en la superficie y una mancha de matiz pardo sobre la columela. La abertura es alargada.

Aspectos Biológicos

Con una altura de 18 mm. La relación altura diámetro es de 1,68. Alcanza altas densidades que sufren reducciones drásticas durante la estación seca en climas estacionales. Se alimentan de hojas de mangle en diferentes grados de descomposición.

Hábitat

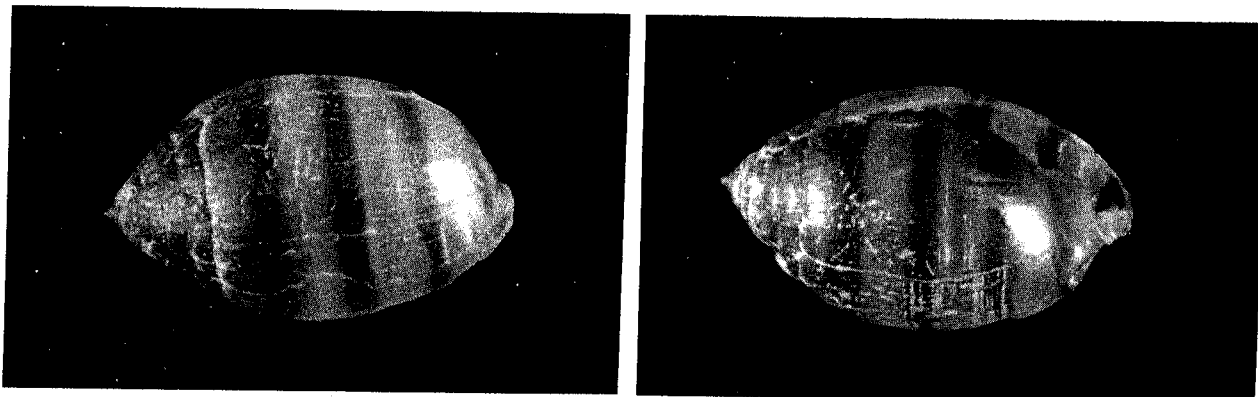
Se encuentran en la zona interna del bosque sobre el suelo o troncos en descomposición, en un nivel alcanzado pocas veces al año, durante las mareas altas.

Distribución

Desde Costa Rica hasta Tumbes, Perú; Islas Galápagos, Ecuador e Isla del Coco, Costa Rica.

050

Detracia graminea Morrison, 1946



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Concha pequeña, ovalada, café oscuro, con bandas café rojizo. Presenta un pliegue fuerte en la base de la abertura y dos pequeños pliegues columelares.

Aspectos Biológicos

Mide 5,3 mm. de altura. La relación altura diámetro es 1,61

Hábitat

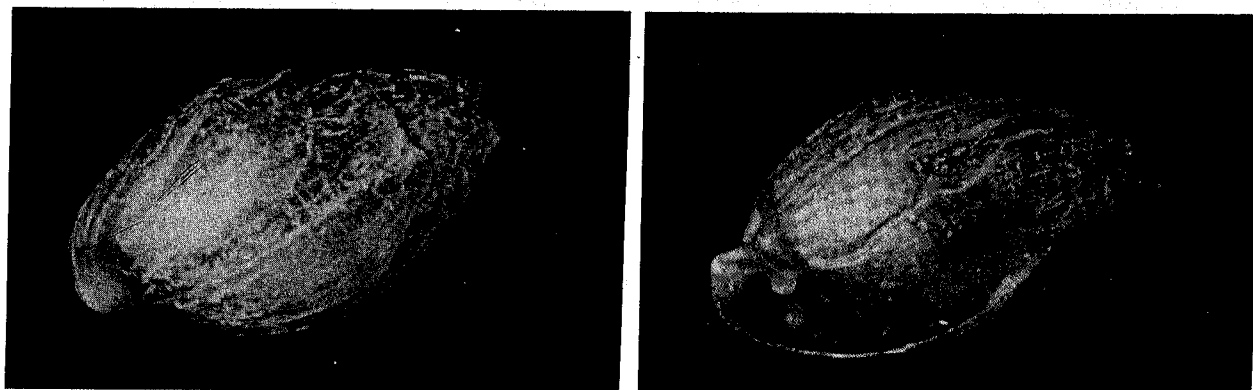
Esta especie vive sobre troncos en descomposición, en la zona interna del bosque .

Distribución

Desde Panamá hasta Guayaquil, Ecuador e Islas Perlas, Panamá.

051

Detracia zeteki Pilsbry, 1920



Sinónimos

No se encontraron.

Características

Posee una concha café brillante con algunas bandas café amarillento. Esta especie varía de forma entre elíptica y subglobular. Presenta un pliegue en la base de la columela, el cual se presenta en diferentes grados de desarrollo.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 8,6 mm. La relación altura diámetro es de 1,72.

Hábitat

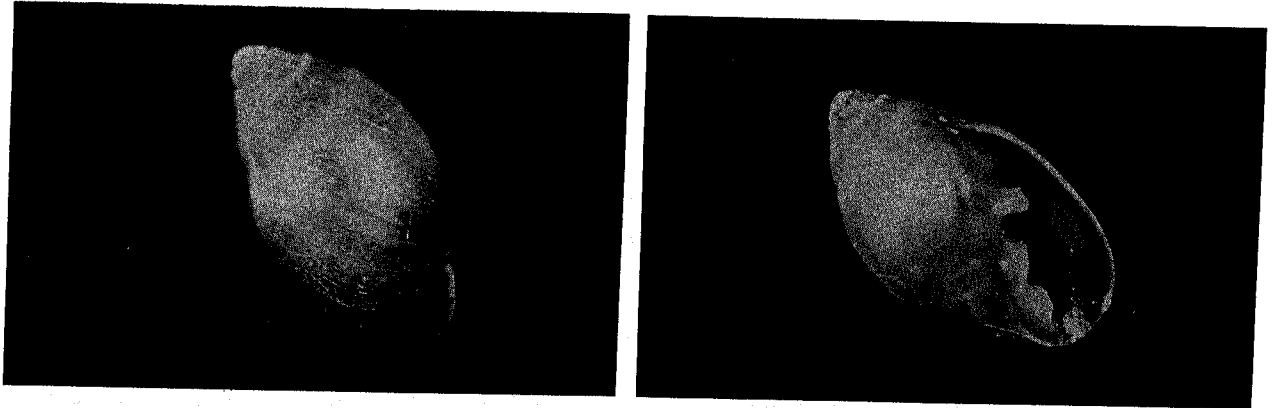
La *Detracia zeteki* se encuentra en troncos en descomposición en la zona interna del bosque.

Distribución

Reportada en Panamá para la Isla San José, Islas Perlas y Ciudad de Panamá, Panamá.

052

Marinula concinna (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Auricula concinna C.B. Adams, 1852

Características

Caracol de forma ovalada completamente liso. La columela con tres pliegues, el posterior más fuerte y agudo. La concha es delgada, de color café negruzco y brillante, más clara en la periferia de la última vuelta. Presenta una banda blanca debajo de la sutura.

Aspectos Biológicos

Mide 8,2 mm. de altura. La relación altura diámetro es de 1,64.

Hábitat

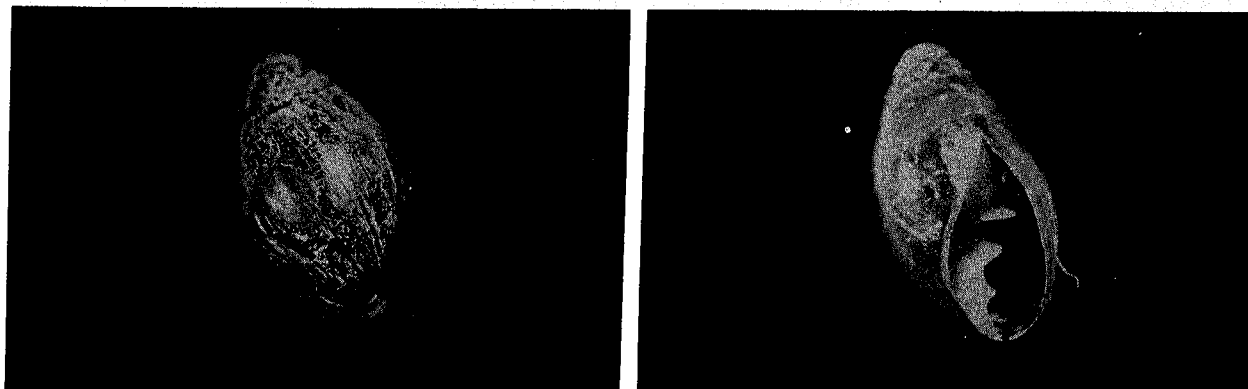
Vive sobre hojas en descomposición en la zona interna del bosque, en un nivel alcanzado pocas veces al año por las mareas altas.

Distribución

Se ubica desde Costa Rica hasta Tumbes, Perú.

053

Marinula acuta Orbigny, 1835



Sinónimos

Auricula acuta Orbigny, 1835, *Auricula recluziana* Petit, 1843 y *Phytia brevispira* Pilsbry, 1920.

Características

Concha oval, elongada, café con algunas líneas oscuras. Presenta tres pliegues columelares, el posterior en forma de diente. Labio externo afilado.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 12,5 mm. La relación altura diámetro es de 2,27.

Hábitat

Se encuentra en troncos en descomposición, en la zona interna del bosque.

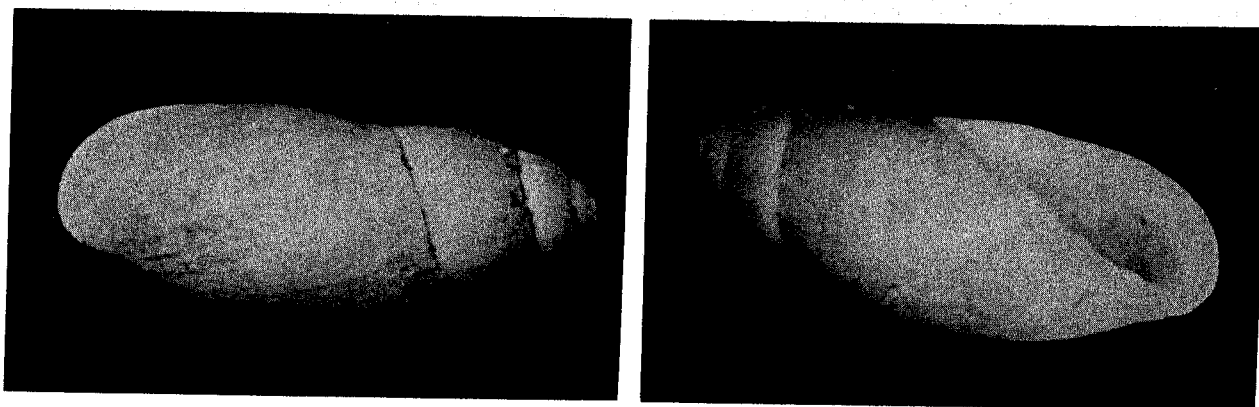
Distribución

Desde Costa Rica hasta Guayaquil, Ecuador.

054

Ellobium stagnalis (Orbigny, 1835)

Nombre común: Caracol de albina (Panamá)



Sinónimos

Auricula stagnalis Orbigny, 1855.

Características

Su concha es elongada con la abertura de igual longitud que la espira, blanquecino en las formas jóvenes y crema en los adultos, cubierta por un periostraco café verdoso. La abertura blanca tiene dos o tres pliegues columelares. El labio externo es liso. En adultos, la abertura está formada por rebordes bien delimitados.

Aspectos Biológicos

Se alimenta de la madera de los árboles de mangle en descomposición. Tiene una altura de 25 mm. La relación altura diámetro es de 2,3. Sus poblaciones sufren variaciones estacionales en densidad. El número mayor se observó durante la época lluviosa.

Hábitat

Vive sobre árboles caídos, principalmente en la zona interna del bosque aunque se puede encontrar en la zona externa del bosque, en troncos sobre la línea de mareas altas. En sitios donde hay climas estacionales se esconde durante la época seca en fisuras o grietas para guardar humedad.

Distribución

Desde El Salvador hasta Ecuador e Isla del Coco, Costa Rica.

055

Phytia infrequens (C.B. Adams, 1852)



Sinónimos

Phytia infrequens C.B. Adams, 1852

Características

Presenta una concha oval con espira puntiaguda. Su color es café rojizo con bandas blancas debajo de las suturas. La abertura es aproximadamente la mitad de la longitud de la concha. El margen columelar posee dos o tres pliegues. El labio externo es grueso.

Aspectos Biológicos

Su altura es de 6 mm. La relación altura diámetro es de 1,5.

Hábitat

Se localiza en la parte externa de los manglares.

Distribución

Panamá.

Glosario

- Apice:** Extremo posterior de la concha de gastrópodos, generalmente puntiaguda.
- Area Cardinal:** Es la superficie de la concha ubicada entre el umbo y el margen de la charnela, generalmente es de forma triangular y parcial o totalmente cubierta por el ligamento por ejemplo en *Anadara*.
- Bífido:** Se usa cuando algún diente de la charnela está dividido en dos partes.
- Biso:** Conjunto de filamentos que usan principalmente los mejillones para sujetarse a objetos sólidos.
- Callo:** Depósito de esmalte en la abertura de la concha o en los bordes del ombligo de gastrópodos.
- Canal:** Una extensión semitubular en la abertura de la concha de los gastrópodos, puede ser anterior o posterior.
- Carina:** Pliegue afilado en dirección del umbo al borde de la concha (Bivalvos) que divide la superficie en dos partes. Por ejemplo, en la familia *Matridae*.
- Condróforo:** Estructura interna de la concha de los bivalvos en forma de cuchara, en cuyo seno acoge el resilium.
- Costilla:** Engrosamiento en forma de cordón de la concha que se dispone longitudinal, concéntrico o espiral.
- Cremulado:** Una serie de hendiduras en la abertura de la concha de los gastrópodos y en el margen ventral de los bivalvos.
- Charnela:** La placa de articulación de las valvas de los bivalvos.
- Dientes cardinales:** Se refiere a las proyecciones denticulares de la charnela ubicadas debajo de los umbos; estos dientes penetran en el interior de las facetas receptoras de la valva opuesta.

Glosario

Dientes laterales:	Son proyecciones denticulares en la charnela de los bivalvos ubicados en porción anterior o posterior a los dientes cardinales.
Disodenta:	Charnela en la que no se evidencia ningún tipo de dientes.
Escudete:	Area deprimida angosta situada en posición posterior de los umbos.
Escultura:	Se refiere a la ornamentación que presenta la concha.
Escultura concéntrica:	Ornamentación en dirección antero-posterior de las valvas.
Escultura radial:	Ornamentaciones en dirección del umbo al borde de la concha.
Huella muscular:	Area generalmente deprimida suturada en la superficie interna de las valvas y que corresponde a los puntos de inserción de los músculos en la concha.
Ligamento:	Estructura córnea y elástica que sirve para mantener unidas las valvas de la concha de los bivalvos.
Línea paleal:	Es una huella lineal en la parte interna de las valvas, generalmente cerca del borde ventral y uniendo las huellas musculares.
Lúnula:	Area deprimida curva o plana en forma de corazón situada en posición anterior a los umbos. Puede desarrollarse en ambas valvas o solamente en una.
Ombigo:	En gastrópodos, abertura que se encuentra en la base de la columela.
Periostraco	Capa externa de la concha, de naturaleza córnea y flexible.
Resilium:	Se refiere a la banda interna del ligamento.
Seno paleal:	Una curvatura de la línea paleal localizada ceca del borde posterior de las valvas.
Sutura:	Línea espiral de unión entre dos giros o vueltas de la concha.
Umbo:	La proyección superior de cada valva por encima de la charnela.

Cuadro 1

Moluscos bivalvos reportados para el ecosistema de manglar
y áreas adyacentes en América Central

Especies	Referencias
1. <i>Saccella fastigata</i>	(1)
2. <i>Anadara similis</i>	(1-3-10-13)
3. <i>Anadara tuberculosa</i>	(1-3-10-12-13)
4. <i>Anadara perlabiata</i>	(1-3)
5. <i>Grandiarca grandis</i>	(1-2-3-10-12-13)
6. <i>Brachidontes puntarenensis</i>	(7)
7. <i>Mytella guyanensis</i>	(1-2-3-4-12-13)
8. <i>Mytella strigata</i>	(1-2)
9. <i>Lithophaga aristata</i>	(7)
10. <i>Atrina maura</i>	(2-13)
11. <i>Pinna rugosa</i>	(2-3)
12. <i>Isognomon recognitus</i>	(1-13)
13. <i>Crassostrea columbiensis</i>	(3-12-13)
14. <i>Crassostrea corteziensis</i>	(3)
15. <i>Saccostrea palmula</i>	(1-2-3-13)
16. <i>Felaniella sericata</i>	(4)
17. <i>Cyrenoida panamensis</i>	(4)
18. <i>Carditamera affinis</i>	(3)
19. <i>Carditamera radiata</i>	(3-7-10-13)
20. <i>Trachycardium senticosum</i>	(1-3-13)
21. <i>Trachycardium procerum</i>	(3)
22. <i>Mactra fonsecana</i>	(3-10-13)
23. <i>Tumbeziconcha thracioides</i>	(1)
24. <i>Harvella elegans</i>	(4)
25. <i>Mulinia palida</i>	(4-13)
26. <i>Raeta undulata</i>	(1)
27. <i>Tellina rubescens</i>	(9)
28. <i>Tellina ecuadoriana</i>	(1-11-13)
29. <i>Tellina hertleini</i>	(1)
30. <i>Tellina brevirostris</i>	(1)
31. <i>Tellina rhynchoscutea</i>	(1)
32. <i>Tellina suffusa</i>	(11)
33. <i>Temnoconcha cognata</i>	(1)
34. <i>Leporimetis asthenodon</i>	(7-13)
35. <i>Leporimetis cognata</i>	(12)
	(13)

Cuadros

36.	<i>Leporimetis dombei</i>	(3)
37.	<i>Semelle flavescens</i>	(3)
38.	<i>Semelle formosa</i>	(9)
39.	<i>Abra palmeri</i>	(9)
40.	<i>Cumingia adamsi</i>	(7-13)
41.	<i>Cumingia lamellosa</i>	(6)
42.	<i>Leptomya ecuadoriana</i>	(1)
43.	<i>Sanguinolaria tellinoides</i>	(3)
44.	<i>Tagelus affinis</i>	(3)
45.	<i>Tagelus peruanus</i>	(11)
46.	<i>Tagelus longisinuatus</i>	(3)
47.	<i>Tagelus bourgeoisae</i>	(1-4)
48.	<i>Tagelus peruvianus</i>	(8)
49.	<i>Donax ecuadorianus</i>	(1-4)
50.	<i>Donax obesus</i>	(8-9)
51.	<i>Donax californicus</i>	(4)
52.	<i>Donax gracilis</i>	(7-13)
53.	<i>Donax dentifer</i>	(2-3)
54.	<i>Iphigenia altior</i>	(3-4-13)
55.	<i>Polymesoda motabilis</i>	(5)
56.	<i>Polymesoda anomala</i>	(3)
57.	<i>Polymesoda inflata</i>	(8-12)
58.	<i>Polymesoda radiata</i>	(4)
59.	<i>Tivela byronensis</i>	(3)
60.	<i>Tivela planulata</i>	(10-13)
61.	<i>Pitar tortuosus</i>	(1)
62.	<i>Pitar unicolor</i>	(3-11-13)
63.	<i>Dosinia dunkeri</i>	(3)
64.	<i>Cyclinella jadisi</i>	(3-4)
65.	<i>Cyclinella saccata</i>	(6-12)
66.	<i>Cyclinella singleyi</i>	(1-5-13)
67.	<i>Chione subrugosa</i>	(1)
68.	<i>Protothaca beili</i>	(1-3-10-13)
69.	<i>Protothaca asperrima</i>	(3)
70.	<i>Protothaca grata</i>	(4)
71.	<i>Petricola gracilis</i>	(4)
72.	<i>Sphenia luticola</i>	(1-10)
73.	<i>Corbula biradiata</i>	(6-10-13)
74.	<i>Corbula cylindrica</i>	(1-10-13)
75.	<i>Corbula inflata</i>	(1-10-13)
76.	<i>Corbula tumaca</i>	(7)
77.	<i>Hiatella salida</i>	(7)
78.	<i>Martesia striata</i>	

Referencias

- (1) Hernández & Davis (1977)
- (2) Chirichigno *et al.* (1982)
- (3) Diéguez & Avilés (1991)
- (4) Avilés & Sánchez (1983)
- (5) Zilck (1954)
- (6) Keen (1971)
- (7) Recolectado por R.A. Cruz
- (8) Recolectado por M. Avilés en Panamá.
- (9) Recolectado por M. Montoya en Nicaragua.
- (10) Emmén & Tejada (1984)
- (11) Aquino (1982)
- (12) Miranda y Villatoro (1983)
- (13) Tejera y Avilés, 1976
- (14) Recolectado por A. López en Nicaragua

Cuadro 2

**Moluscos gastrópodos reportados para el ecosistema
de manglar y áreas adyacentes de América Central**

Especie	Referencias
1. <i>Tectura biradiata</i>	(5)
2. <i>Nerita scabricosta</i>	(6-9)
3. <i>Nerita funiculata</i>	(5-9)
4. <i>Neritina latissima</i>	(2)
5. <i>Theodoxus luteofasciatus</i>	(2-5-8-9)
6. <i>Littoraria fasciata</i>	(1-2-4-5-8-9)
7. <i>Littoraria varia</i>	(1-2-4-5-9)
8. <i>Littoraria zebra</i>	(5-9)
9. <i>Littoraria aberrans</i>	(4-5)
10. <i>Modulus catenulatus</i>	(2)
11. <i>Modulus disculus</i>	(7)
12. <i>Cerithium stercusmuscarum</i>	(2-5-9)
13. <i>Cerithidea californica mazatlanica</i>	(2-8)
14. <i>Cerithidea montagnei</i>	(1-5-9)
15. <i>Cerithidea pulchra</i>	(1)
16. <i>Cerithidea valida</i>	(1-4-5-9)
17. <i>Rhinocoryne humboldti</i>	(1-2-3)
18. <i>Calyptrea mamillaris</i>	(2-4)
19. <i>Crepidula marginalis</i>	(6)
20. <i>Crepidula striolata</i>	(2-5)
21. <i>Natica idiopoma</i>	(2)
22. <i>Natica unifasciata</i>	(4-5)
23. <i>Natica chemnitzii</i>	(3-5-9)
24. <i>Polinices uber</i>	(2-4)
25. <i>Malea ringens</i>	(3-4-8)
26. <i>Linatella wiegmanni</i>	(4-6)
27. <i>Nitidiscala statuminata</i>	(5)
28. <i>Hexaplex brassica</i>	(3)
29. <i>Muricanthus radix</i>	(6)
30. <i>Eupleura muriciformis</i>	(4)
31. <i>Stramonita haemastoma</i>	(6)
32. <i>Thais kiosquiformis</i>	(1-2-4-5-9)
33. <i>Triumphis distorta</i>	(6)
34. <i>Melongena patula</i>	(4-5)

Cuadros

35.	<i>Nassarius complanatus</i>	(8)
36.	<i>Nassarius luteostoma</i>	(4)
37.	<i>Nassarius versicolor</i>	(4-5)
38.	<i>Nassarius wilsoni</i>	(2-8)
39.	<i>Pleuroploca granosa</i>	(6)
40.	<i>Costoanachis fluctuata</i>	(7)
41.	<i>Costoanachis moesta</i>	(5-9)
42.	<i>Costoanachis nigricans</i>	(2-5-9)
43.	<i>Costoanachis rugosa</i>	(2)
44.	<i>Parvanachis albonodosa</i>	(2)
45.	<i>Bifurcium bicanaliferum</i>	(2-5)
46.	<i>Agaronia testacea</i>	(10)
47.	<i>Olivella volutella</i>	(5-9)
48.	<i>Cylichna luticola</i>	(4)
49.	<i>Melampus carolianus</i>	(6)
50.	<i>Detracia graminea</i>	(4-5)
51.	<i>Detracia zeteki</i>	(5-9)
52.	<i>Marinula concinna</i>	(4)
53.	<i>Marinula acuta</i>	(6)
54.	<i>Ellobium stagnalis</i>	(4-5)
55.	<i>Phytia infrequens</i>	(5)

Referencias

- (1) Zilck (1954)
- (2) Hernández & Davis (1977)
- (3) Chirichigno *et al.* (1982)
- (4) Avilés & Sánchez (1983)
- (5) Tejera (1991)
- (6) Recolectado por R. A. Cruz
- (7) Colectado por M. Avilés en Panamá.
- (8) Aquino (1982)
- (9) Emmén y Tejada (1984)

Bibliografía general

- ABBOTT, R.T. 1974. American Seashells: The marine mollusca of the Atlantic and Pacific Coast of North America. Van Nostrand Reinhold Co. N. Y. 665 P.
- ALEGRIA, J.R. 1976. Análisis bacteriológico de muestras de conchas o curiles (*Anadara tuberculosa* Sowerby) colectados en la Bahía de Jiquilisco. Universidad de El Salvador, El Salvador. Tesis de Licenciatura. 97 p.
- AQUINO, M. 1982. Hábitat y alimentación de cangrejos en el Estero de la Barra de Santiago. Departamento de Biología. Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 116 p.
- AVILES, M. 1976. Estudios histológicos en *Protothaca asperrima* (Sowerby, 1835) de interés económico en Panamá. Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura. 52 p.
- AVILES, M.C. & L.E. SANCHEZ, 1983. Moluscos recolectados en el estuario Tocumen-Tapia y áreas adyacentes; Bahía de Panamá. Donax Panamensis 32:98-106.
- AVILES, M.C. 1983. Moluscos de la familia Calyptraeidae (Mollusca: Gastropoda) colectadas en Punta Paitilla. Donax Panamensis 32:98-106.
- AVILES, M.C. 1991. Lista de bivalvos de Panamá. Sociedad Panameña de Malacología. Panamá 81 p.
- BAEZ, A.L. 1985. Evaluación de algunos aspectos de la biología del molusco *Polymesoda inflata* (Philippi, 1851) (Bivalvia: Corbiculidae), Manglar de Pochote, Puntarenas, Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica. 74p.
- BAKUS, G.J. 1968. Zonation in marine gastropods of Costa Rica and species diversity. Veliger 10:207-211.
- BARTNESS, M.D. 1980. Shell preference and utilization patterns in littoral hermit crabs of the Bay of Panamá. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 48:1-16.
- BERNARD, F.R. 1983. Catalogue of the living Bivalvia of the Eastern Pacific Ocean: Bering strait to Cape Horn. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 61:1-102.

- BOLAÑOS, J. 1988. Estudio preliminar sobre el comportamiento del mejillón *Mytella guyanensis* (L.) (Bivalvia: Mytilidae) en un parque fijo y una estructura flotante en la Isla Chira Costa Rica. Univ. de Costa Rica. Tesis de Licenciatura. 116p.
- BONADIES, C. & M. MORENO, 1986. Estudio sobre la fijación de larvas y la influencia de alimento (fitoplancton) en el crecimiento y estado gonadal en *Saccostrea columbiensis* (Hanley, 1846) (Lamellibranchiata: Ostreidae) en el Lago de la 3ª esclusa de Mira Flores, Panamá. Universidad de Panamá. Panamá. Tesis de Licenciatura. 92 p.
- BORJESSON, D.L. & W.A. SZELISTOWSKY, 1989. Shell selection utilization and predation in the hermit crab *Clibanarius panamensis* Stimpson in a tropical mangrove estuary. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 133:213-228.
- BORREL, H. 1979. Factores abióticos (temperatura y salinidad) relacionados con el tamaño y peso de *Mytella strigata*. Universidad de Panamá, Panamá. Tesis de Licenciatura. 52 p.
- BRIGHT, D. 1977. The land crabs of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 14: 183-203.
- CALDERON, M.G. & R.A. HERNANDEZ, 1975. Estudio biológico-pesquero de la Bahía de la Unión. pp:209-218. En: Memorias II Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente, Venezuela. 260 pp.
- CAMPOS, J.; M.L. FOURNIER, & R. SOTO, 1990. Estimación de la población de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en Sierpe-Térraba, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 38(2B):477-480.
- CANTERA, J.R; R. CONTRERAS; F. BORRERO; E. BULKUS & F. ZAPATA, 1980. Historia Natural del gastrópodo de mangle, *Thais kiosquiformis* Duclos, 1832 en la Costa del Pacífico Colombiano. Memorias del seminario sobre el estudio científico e impacto humano en el ecosistema de Manglares. p: 170-194. UNESCO-MONTEVIDEO.
- CASTAING, A. 1979. Estudio de las poblaciones del molusco *Geolina inflata* (Philippi) (Pelecypoda: Corbiculidae) en dos manglares del Pacífico de Costa Rica y su relación con el simbiote *Pinnotheres* sp. (Crustacea: Pinnotheridae). Universidad de Costa Rica. 52 p. Tesis de Licenciatura.
- CASTAING, A.; J. JIMENEZ, & R. ROJAS, 1982. Asociación simbiótica entre el cangrejo *Pinnotheres* sp. Indet. (Crustacea: Pinnotheridae) y el molusco *Geolina inflata* (Philippi) (Pelecypoda: Corbiculidae) en Costa Rica. Brenesia 19-20: 553-562.
- CHIRICHIGNO, N; W. FISCHER & G.E. NAVEN, 1982. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 2. Pacífico Centro y Suroriental. INFOPECA Sic/82/2:588 p.

Bibliografía General

- COAN, E.V. 1987. The Eastern Pacific Donacidae. *Veliger* 25:273-297.
- COAN, E.V. 1988. Recent Eastern Pacific species of the bivalve genus *Semele*. *Veliger* 31:1-42.
- CRANE, 1941 Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXVI. Crabs of the genus *Uca* from the west coast of Central America. *Zoologica* 26: 145-208.
- CRANE, 1947. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society. XXXVIII. Intertidal Brachygnathous crabs from the west of tropical America with special reference to ecology. *Zoologica* 32: 69-95.
- CRUZ, R.A. 1982. Variación mensual del índice de condición del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 30:1-4.
- CRUZ, R.A. 1984. Algunos aspectos de la reproducción de *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) de Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 32:45-50.
- CRUZ, R.A. 1984. Algunos aspectos reproductivos y variación mensual del índice de condición de *Anadara similis* (Pelecypoda: Arcidae) de Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. *Brenesia* 22:95-105.
- CRUZ, M. 1976. Contribución al conocimiento de los bivalvos vivos en los estuarios de El Salado y Cascajal del Golfo de Guayaquil. *Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR* 3:133-148.
- CRUZ, M.; G. TORRES & F. VILLAMAR, 1987. Estudio de los moluscos bivalvos perforadores de la madera *Rhizophora harrisonii* (mangle) en la Costa Ecuatoriana. *Acta Oceanográfica del Pacífico. INOCAR. Ecuador* 4:121-160.
- CRUZ, R.A. & J. A. PALACIOS, 1983. Biometría del molusco *Anadara tuberculosa* (Pelecypoda: Arcidae) en Punta Morales, Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 31:175-179.
- CRUZ, R.A. 1986. Tamaño y madurez sexual en *Anadara grandis* (Pelecypoda: Arcidae). *Brenesia* 27:9-12.
- CRUZ, R.A. 1986. Caracteres generales, edad y crecimiento de *Littorina fasciata* (Molusca: Gastropoda). *Brenesia*. 27:13-22.
- CRUZ, R.A. 1986. The reproductive cycle of the mangrove cockle *Anadara grandis* (Bivalvia: Arcidae) in Costa Rica. *Brenesia* 27: 1-8.

Bibliografía General

- CRUZ, R.A. 1988. Caracteres generales, edad y crecimiento de *Anadara grandis* (Pelecypoda: Arcidae) Uniciencia 3: 26-29.
- CRUZ, R.A. 1989. Tamaño y madurez sexual de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en Costa Rica. Brenesia. 31:21-24, 1989.
- CRUZ, R.A. & A.V. GUSTI, 1990. Desarrollo intracapsular de *Crepidula marginalis* (Gastropoda: Calyptraeidae). Rev. Biol. Trop. 38:289-293.
- CRUZ, R.A. (1993). Shell length at sexual maturity and spawning cycle of *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) from Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 41: 89-92.
- CRUZ, R.A. (1993). Monthly changes in tissue weight and biochemical composition of the mussel *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 41:93-96.
- CRUZ, R.A. 1988. Gametogénesis y desove de *Chione subrugosa*. Uniciencia 3:31-35.
- DIEGUEZ, M & M.G. AVILES, 1991. Contribución al conocimiento de los bivalvos de interés económico del Pacífico de Panamá. Memorias II Congreso Nacional de Acuicultura, Panamá. 334 p.
- DIEGUEZ, M. 1991. Contribución al conocimiento de los moluscos gasterópodos y bivalvos de la Costa del Pacífico de la República de Panamá. Universidad Autónoma de Madrid, España. Tesis Doctoral. 923 p.
- DU SHANE, H. 1985. The family Epitoniidae of Panamá Bay. The Festivus 17:68-75.
- ELLIS, R.W. 1968. Moluscos de Nicaragua y Costa Rica. Proyecto Regional de desarrollo pesquero de Centro América. Informe FAO.CA/FI/68/21. 8 p.
- EMMÉN, D. & R. TEJADA, 1984. Estudio de la distribución, abundancia y diversidad de Pelecypoda y Gastropoda de un manglar del Distrito de Agua Dulce. Universidad de Panamá. Panamá. Tesis de Licenciatura. 188 p.
- FERNANDEZ, B. & T. BRUNKER, 1977. Estudio bacteriológico de bivalvos del Golfo de Nicoya, Nicoya, Costa Rica. I. Condición del molusco recién colectado. Rev. Biol. Trop. 25:101-107.
- FERNANDEZ, B. & K. RYAN, 1983. Estudio bacteriológico de bivalvos del Golfo de Nicoya, Costa Rica. II. Condición del molusco antes de comerlo. Rev. Biol. Trop. 31:111-116.
- GONZALEZ, M.Y. 1970. Estudio anatómico-biológico de la *Ostrea palmula* (Carpenter) Universidad de Panamá, Panamá. Tesis de Licenciatura. 101 p. 1970.

Bibliografía General

- GUARDIA, L. 1986. Estudio histológico del ciclo reproductivo anual de *Saccostrea columbiensis* (Hanley, 1846) (Lamellibranchiata: Ostreidae) y su relación con parámetros abióticos en el Lago de la 3ª esclusa de Mira Flores, Panamá. Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura. 101 p.
- HAGBERG, A.H. & C. KALB, 1968. Marine shelled mollusks of commercial importance in Central America. Programa Regional de Desarrollo en Centroamérica. Boletín Técnico II. CA/FI/68/36. 2:1-32.
- HERNANDEZ, M. & J.H. DAVIS, 1979. Estudio de algunos factores físico-químicos que influyen en la diversidad de las especies de la macrofauna bentónica del estuario de El Tamarindo. Museo de Historia Natural de El Salvador. Ministerio de Educación. 1:5-27.
- HERNANDEZ, M.A. 1979. Range extensions of mollusk species found on the tropical coast of El Salvador. *Veliger* 22:204-205.
- HERNANDEZ, R. & M. G. CALDERON, 1975. Inventario preliminar de la flora y fauna acuática de la Bahía de Jiquilisco. pp: 221-231. En: Memorias II Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente Venezuela 260 pp.
- HOAGLAND, K.E. 1977. Systematic review of fossil and recent *Crepidula* and discussion of evolution of the Calyptraeidae. *Malacologia* 16:353-420.
- JEROME, T. 1987. Vertical distribution, shell morphologies and predation of mangrove snail. Associated College of Midwest Program (ACM). Manuscrito. 34 p.
- JIMENEZ, J.A. 1984. A Hypothesis to Explain the Reduced Distribution of the mangrove *Pelliciera rhizophorae* Tr. & Pl. *Biotropica* 16(4): 304-308.
- JIMENEZ, J.A. 1990. The structure and function of dry weather mangroves on the Pacific coast of Central America, with emphasis on *Avicennia bicolor* forests. *Estuaries* 13(2):182-192. 1990.
- JIMENEZ, J.A. & R.A. SOTO, 1985. Patrones regionales en la estructura y composición florística de los manglares de la costa Pacífica de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 33: 25-37.
- KEEN, M. 1971. Sea shells of Tropical West America Stanford Univ. Press 1061p, 1971.
- LOPEZ, A.; M. MONTOYA & J. LOPEZ, 1988. A REVIEW of the genus *Agaronia* (Olividae) in the Panamic Province and the description of two new species from Nicaragua. *The Veliger* 30:295-304.

Bibliografía General

- MADRIGAL, A.E. 1980. Algunos aspectos biológicos de *Anadara tuberculosa* (piangua). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección General de Recursos Pesqueros y Vida Silvestre. Departamento de Pesca y Caza Marítima, Manuscrito 14 p.
- MARTINEZ, L. 1990. Efecto de la salinidad en el consumo de las algas *Tetraselmis chui* y *Ch. gracilis* y determinación del rango de tolerancia a la salinidad para *Saccostrea columbiensis*. Universidad Panamá. Tesis de Licenciatura. 164 p.
- MATTHES, H & J.M. KAPETSKY, 1988. Worldwide compendium of mangrove-associated aquatic species of economic importance. FAO. Fish. Circ. (814):236 p.
- MIRANDA, E. & O. VILLATORIO, 1983. Ordenación de los manglares en América Latina. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Mimeografiado. 41 p.
- MONTOYA, M. 1983., Los moluscos marinos de la Isla del Coco, Costa Rica. 1. Lista anotada de especies. Brenesia 21:325-353.
- MONTOYA, M.; A. LOPEZ & J. LOPEZ, 1987. Range extensions of several Panamic Mollusks based on new records made in Nicaragua. Festivus 19:43-45.
- MORRIS, P.A. 1966. A field guide to shells of the Pacific Coast including shells of Hawaii and the Gulf of California. Boston. 2ª ed. 297 p.
- MORTON, B. 1983. Mangrove Bivalves, p. 77-138 *In* K. M. Wilbur (Ed.) The Mollusca Vol. 6. Ecology. Academic Press Inc.
- MUNOZ, E. & C. DIEZ, C. 1984. Algunos aspectos sobre la maduración sexual y producción de *Protothaca asperrima* (Lamellibranchiata: Veneridae) (Sowerby, 1835) en la Bahía de Panamá. Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura. 63 p.
- NESBITT, E.C. & W. PITT, 1986. *Nassarius* (Gastropoda: Neogastropoda) from the Galapagos Islands. Veliger 28:294-301.
- OLIVER, A.P.H. 1975. Shells of the World. The Hamlyn Publ. Group. Ltda. England. 320 p.
- OLSSON, A.A. 1961. Mollusks of the Tropical Eastern Pacific, particularly from the southern half of the Panamic-Pacific Faunal Province (Panamá to Perú). Panamic-Pacific Pelecypoda. Paleontological. Research Ins. Ithaca. N.Y. 574 p.
- PALACIOS, J.; R. CRUZ & O. PACHECO, 1983. Estructura poblacional de *Donax dentifer* Hanley 1843. (Pelecypoda: Donacidae) en Playa Garza, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 31:251-255.

Bibliografía General

- PALACIOS, J.A.; R.A. CRUZ; J. BOLAÑOS & J.A. RODRIGUEZ, 1986. Estudio sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae) II. Estructura poblacional. *Brenesia* 25/26:13-22.
- PALACIOS, J.A.; RODRIGUEZ, J.A.; CRUZ, R.A. & BOLAÑOS, J. 1986. Estudios sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae). I. Distribución y cuantificación. *Brenesia* 25/26: 1-11.
- PALACIOS, J.A.; CRUZ, R.A.; BOLAÑOS, J & RODRIGUEZ, J.A. 1986. Estudio sobre la biología de *Protothaca asperrima* (Pelecypoda: Veneridae). III. Ciclo reproductivo. *Brenesia* 25/26: 23-32.
- PEÑA, G. 1970. Biocenosis de los manglares Peruanos. *Anales Científicos*. 9: 38-45.
- PEÑA, G. 1970. Descripción de los gastrópodos de los manglares del Perú. *Anales Científicos* 9: 46-55.
- PEÑA, G. 1971. Zonas de distribución de los bivalvos marinos del Perú. *Anales Científicos* 9:127-138.
- PERRY, D.M. 1988. Effects of associated fauna on growth and productivity in the red mangrove. *Ecology* 69:1064-1075.
- PILSBRY, H.A. & J. ZETEK, 1931. A Panamic cyrenoida. *Nautilus* 45 No.2, p. 69.
- PLAZIAT, J.C. 1984. Mollusk distribution in the mangal. p 111-143, *In* *Hidrobiology of the Mangal*. F.D and Door I. (eds) W. Junk Publishers.
- PRAHL, H. VON; J.R. CANTERA & R. CONTRERAS, 1990. Manglares y hombres del Pacífico Colombiano. Editorial Presencia. Colombia. 193 p.
- REID, D.G. 1985. Hábitat and zonation patterns of *Littoraria* species (Gastropoda: Littorinidae) in Indo Pacific mangrove forest. *Biol. J. Linn. Soc.* 26:39-68.
- REID, D.G. 1986. The littorinid molluscs of the mangrove forest in the Indo-Pacific region. The Genus *Littoraria*. British Museum. London. 227 p.
- REID, D.G. 1989. The comparative morphology, phylogeny and evolution of the gastropod Family Littorinidae. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Ser. B.* 324:1-100.
- ROJAS, J.; C.E. VILLALOBOS; F. CHARTIER & C.R. VILLALOBOS, 1988. Tamaño, densidad y reproducción de la barba de hacha *Tagelus peruvianus* (Bivalvia: Solecurtidae) en el estero de Puntarenas, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 36 (2B):479-483.

- SABELLI, B. 1982. Guía de moluscos. Ed. Grijalbo S. A. España. 512 p.
- SZELISTOWSKI, W.A. 1990. Importance of mangrove plant litter in fish food webs and a temporary, floating habitat in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. Ph. D. Thesis. University of Southern California. California E.E.U.U. 228 pp.
- SCHOUWE, N. 1983. Cambios morfológicos en las gónadas de *Chione subrugosa* (Wood, 1828) una especie de interés económica en Panamá (Mollusca: Pelecypoda: Veneridae). Universidad de Panamá. Panamá. Tesis de Licenciatura. 19 p.
- SEVEREYN, H. 1993. Taxonomic revision and Phylogeny of the Genus *Polymesoda* (Rafinesque, 1820) (Bivalvia: CORBICULIDAE) Ph. D. Thesis. University of Maryland. U. S. A. 429 p.
- SIBAJA, W.G. & C. VILLALOBOS, 1986. Crecimiento de mejillón chora *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 43:231-236.
- SIBAJA, W.G. 1986. Rendimiento de la carne fresca en el mejillón *Mytella guyanensis* (Bivalvia: Mytilidae) en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Cienc. Tec. 10:25-30.
- SIBAJA, W.G. 1986. Madurez sexual en el mejillón Chora *Mytella guyanensis*, Lamarck, 1819 (Bivalvia: Mytilidae) del Manglar en Jicaral, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34: 151-156.
- SIBAJA, W.G. 1988. Fijación larval y crecimiento del mejillón *Mytella guyanensis* L. (Bivalvia: Mytilidae) en la Isla Chira, Costa Rica, Rev. Biol. Trop. 36: 453-454.
- SIBAJA, W. 1985. Dimensiones de la concha del mejillón, *Mytella strigata* Hanley, 1843. (Bivalvia: Mytilidae) de la playa de Lepanto, Puntarenas, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 33:59-60.
- SKOGLUND, C. 1991. Additions to the Panamic Province Bivalve (Mollusca) literature 1971 to 1990. Festivus 22:1-74. 1991.
- SKOGLUND, C. 1992. Additions to the Panamic Province Gastropod (Molluscs) Literatura 1971 to 1992. The festivos 24 (Suppl.):1-169.
- SPIGHT, T. 1976. Censuse of rocky shore Prosobranchs from Washington and Costa Rica. Veliger 18:309-317.
- SUAREZ, E. & A. CASTAING, 1984. Distribución arbórea de los gastrópodos *Cerithidea montagnei* (Mollusca: Potamididae) y *Littorina spp.* (Mollusca: Littorinidae) en el Manglar de Mata Limón, Puntarenas, Costa Rica. Uniciencia. 1:47-54.

Bibliografía General

- TEJERA, V.H. & M.C. AVILES, 1975. Lista de Gasterópodos de la Costa del Distrito de Agua Dulce, Provincia de Coclé, República de Panamá. *Conciencia* 1(2):5-6/15.
- TEJERA, V.H. & M.C. AVILES, 1976. Inventario de la flora y fauna de las costas del Distrito de Aguadulce. Primera parte. Clase Pelecypoda. *Conciencia* 3(2):10-11.
- TEJERA, V.; C.S. DE VASQUEZ & R.R. RINCON, 1980. Notas preliminares sobre los gastrópodos de Chiriquí. *Natura* 1:1-8.
- TEJERA, V.H. 1991. Gastropods from the mangroves of the Aguadulce district, Coclé Province, Republic of Panamá. p. 118. Primer Congreso Latinoamericano de Malacología, Caracas.
- TEJERA, V. 1991. Gastropod distribution in a mangrove zone Aguadulce, Panamá. p. 130. Primer Congreso Latinoamericano de Malacología. Caracas.
- TEJERA, V.H. & R.R. RINCON, 1986. Peleypodos de las costas de la Provincia de Chiriquí *Natura* 5:81-90.
- TELESCA, A. & E. VISUETI, 1985. Estudio del crecimiento y la migración horizontal de *Protothaca asperrima*. Universidad de Panamá. Tesis de Licenciatura. 97 p., 1985.
- VELOTTI, P. 1986. Estudio del crecimiento y estado gonadal en función de la alimentación en *Chione subrugosa* (Wood, 1828) Lamellibranchiata: Veneridae). Universidad de Panamá. Panamá. Tesis de Licenciatura. 90 p.
- VILLALOBOS, C.R. & A. BAEZ, 1983. Tasa de crecimiento y mortalidad en *Anadara tuberculosa* (Bivalvia:Arcidae) bajo dos sistemas de cultivo en el Pacífico de Costa Rica. *Rev. Lat. Acui.* 17: 1-18.
- VILLARROEL, M. & J. STUARDO, 1977. Observaciones sobre la morfología general, musculatura y aparato digestivo en *Tagelus* (*Tagelus*) *domberij* y *T. (T.) longisimuatus* (Tellinacea: Solecustidae). *Malacología* 16:333-352.
- VOKES, H.E. 1980. Genera of the Bivalvia: A systematic and bibliographic catalogue (Revised and Updated). Paleontological Research Institution. Ithaca. N. Y. 307 p.
- WITHEY, J. 1990. Predation and vertical distribution of four snail species in a tropical mangrove estuary. Associated College of Midwest Program (ACM). Mimeografiado. 38 p.
- ZILCK, A. 1954. Moluscos de los manglares de El Salvador. *Comunic. Inst. Trop. Invest. Cient.* 3(2-4) 77:87.

Índice

- Abra**
palmeri, 58
- Acrostichum**
aureum, 2
danaefolium, 2
- Agaronia**
testacea, 151
- Alouatta**
palliata, 3
- Amazilia**
boucardi, 3
tzacatl, 3
- Amazona**
aeropalliata, 3
- Anadara**
similis, 18
tuberculosa, 19
perlabiata, 21
- Anona**
glabra, 2
- Aratus**
pisonii, 4
- Atrina**
maura, 29
- Avicennia**
germinans, 1, 2
bicolor, 1, 2
- Bairdiella**
armata, 4
ensifera, 4
- Balanus sp.**, 2
- Bifurcium**
bicanaliferum, 150
- Boa**
constrictor, 3
- Brachidontes**
puntarenensis, 24
- Buteogallus**
antracinus, 3
- Callinectes**
arcuatus, 4
toxotes, 4
- Calyptrea**
mamillaris, 123
- Cardisoma**
crassum, 4
- Carditanera**
affinis, 37
radiata, 38
- Cebus**
capucinus, 3
- Cerithidea**
mazathanica, 118
montagnei, 119
pulchra, 120
valida, 5, 121
- Cerithium**
stercusmuscarum, 117
- Chione**
subrugosa, 5, 87
- Chirophixia**
linearis, 3
- Chtmalus**
panamensis, 3
- Clerodendrum**
pittierii, 2
- Conocarpus**
erecta, 2
- Corbula**
biradiata, 93
cylindrica, 94
inflata, 95
tumaca, 96

Índice

- Costoanachis**
 fluctuata, 145
 moesta, 146
 nigricans, 147
 rugosa, 148
- Crassostrea**
 columbiensis, 32
 cortesiensis, 33
- Crepidula**
 marginalis, 124
 striolata, 125
- Crinum**
 erubescens, 2
- Cthenosaura**
 similis, 3
- Cumingia**
 adamsi, 59
 lamellosa, 60
- Cyclinella**
 jadisi, 84
 saccata, 85
 singleyi, 86
- Cyclopes**
 didactylus, 3
- Cylichna**
 luticola, 153
- Cyrenoida**
 panamensis, 36
- Dalbergia**
 brownei, 2
- Dendroica**
 petechia-eritacorides, 3
- Detracia**
 graminea, 155
 zeteki, 156
- Donax**
 ecuadorianus, 68
 obesus, 69
 californicus, 70
 gracilis, 71
 dentifer, 72
- Dosinia**
 dunkeri, 83
- Ellobium**
 stagnalis, 159
- Eupleura**
 muriciformis, 135
- Felaniella**
 cornea, 35
- Fimbristylis**
 spadicea, 2
- Grandiarca**
 grandis, 22
- Harvela**
 aelgans, 43
- Heliotropium**
 curassavicum, 2
- Hexaplex**
 brassica, 133
 radix, 134
- Hibiscus**
 tiliaceus, 2
- Himantopus**
 mexicanus, 3
- Hiatella**
 solida, 97
- Hymenocalis**
 littoralis, 2
 pedalis, 2
- Iguana**
 iguana, 3
- Iphigenia**
 altior, 73
- Isognomon**
 recognitus, 31
- Laguncularia**
 racemosa, 2
- Leporimetis**
 asthenodon, 53
 cognata, 54
 dombei, 55
- Leptomya**
 ecuadoriana, 61
- Linatella**
 wiegmanni, 131
- Lithophaga**
 aristata, 28
- Littoraria**
 fasciata, 111
 varia, 112
 zebra, 5, 113
 aberrans, 114
- Lutjanus**
 colorado, 4
 novenfasciatus, 4
-

índice

- Mactra**
fonsecana, 41
- Malea**
ringens, 140
- Marinula**
concinna, 157
acuta, 158
- Martesia**
striata, 98
- Melampus**
carolianus, 6, 154
- Melongena**
patula, 5, 139
- Modulus**
catenulatus, 115
disculus, 116
- Mora**
oleifera, 2
- Mullinia**
palida, 44
- Mytella**
guyanensis, 25
strigata, 27
- Nassarius**
complanatus, 140
luteostoma, 141
versicolor, 142
wilsoni, 143
- Nasutitermes**
corniger, 3
nigriceps, 3
- Natica**
idiopoma, 126
unifosciata, 127
chemnitzii, 128
- Nerita**
scabricosta, 107
funiculata, 108
- Neritina**
latissima, 109
- Nitidiscala**
statuminata, 132
- Odocoileus**
virginianus, 3
- Olivella**
volutella, 152
- Pachygrapsus**
transversus, 4
- Parvanachis**
albonodosa, 149
- Pavonia**
spicata, 2
rhizophorae, 2, 3
- Pelliciera**
rhizophorae, 2
- Petricola**
gracilis, 91
- Phryganocidia**
phellosperma, 2
- Phytia**
infrequens, 160
- Pinna**
rugosa, 30
- Pitar**
tortuosus, 81
unicolor, 82
- Pleuroploca**
gramosa, 144
- Polinices**
uber, 129
- Polymesola**
notabilis, 74
anomala, 75
inflata, 76
radiata, 78
- Procyon**
lotor, 3
cancrivorus, 3
- Protothaca**
beili, 88
asperrima, 5, 89
grata, 90
- Quiscalus**
mexicanus, 3
- Raeta**
undulata, 45
- Rhabdadenia**
biflora, 2
- Rhinocoryne**
humboldti, 122
- Rhizophora**
racemosa, 1
mangle, 1
harrisonii, 1
- Saccella**
fastigata, 17
-

Índice

- Saccostrea
 palmula, 34
- Sanguinolaria
 tellinoides, 62
- Semelle
 flavescens, 56
 formosa, 57
- Sesarma
 occidentalis, 4
- Sesuvium
 postulacastrum, 2
- Sphaeroma
 peruvianum, 4
- Sphenia
 luticola, 92
- Squilla sp., 3
- Stramonita
 haemastoma, 136
- Tabebuia
 palustris, 2
- Tagelus
 affinis, 63
 peruanus, 64
 longisinuatus, 65
 burgeoisae, 66
 peruviamus, 67
- Tamandua
 mexicana, 3
- Tectura
 biradiata, 106
- Tellina
 rubescens, 46
 ecuadoriana, 47
 hertleini, 48
 brevirostris, 49
 rhynchoscutea, 50
 suffusa, 51
- Temnoconcha
 cognata, 52
- Termes
 panamensis, 3
- Thais
 kiosquiformis, 137
- Theodoxus
 luteofasciatus, 6, 110
- Tivela
 byronensis, 79
 planulata, 80
- Trachycardium
 senticosum, 39
 procerum, 40
- Triumphis
 distorta, 138
- Tumbeziconcha
 thracioides, 42
- Ucides
 occidentalis, 4

Este libro se terminó de imprimir en el mes de mayo de 1994 en los Talleres de Mundo Gráfico S.A., de San José, Costa Rica. Su edición consta de 1000 ejemplares impreso en papel bond 20, con portada en cartulina barnizable 12.