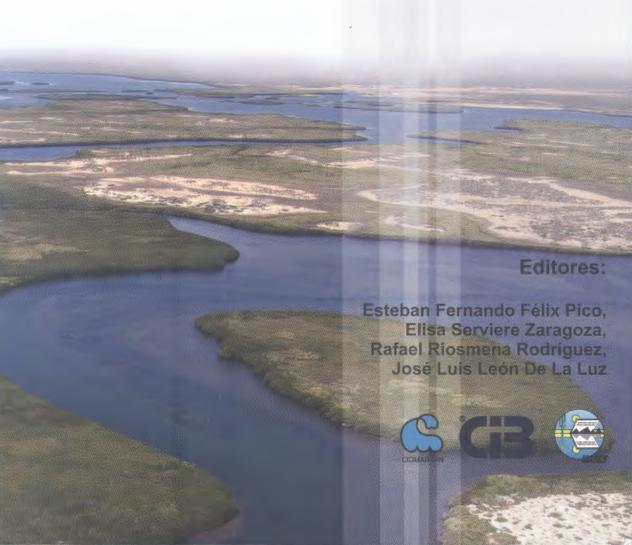
LOS MANGLARES DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA



Los Manglares de la Península de Baja California

Esteban Fernando Félix Pico, Elisa Serviere Zaragoza, Rafael Riosmena Rodríguez y José Luis León de la Luz

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Universidad Autónoma de Baja California Sur Editores de estilo: Elisa Serviere Zaragoza, Rafael Riosmena Rodríguez, Esteban Fernando Félix Pico, José Luis León de La Luz.

Diseño editorial: Edgar Yuen Sánchez.

Diseño de portada: Gerardo Rafael Hernández García.

Imagen de portada: Fotografía aérea del estero El Chivo, Bahía Magdalena, BCS. Tomada por Charles Chandler.

Los Manglares de la Península de Baja California.

Editado por Esteban Fernando Félix Pico, Elisa Serviere Zaragoza, Rafael Riosmena Rodríguez, José Luis León de La Luz.

Primera edición 2011

D.R. © Publicación de divulgación del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita. La Paz, Baja California Sur, México, 23090

ISBN 978-607-7634-06-5

Impreso y hecho en México / Printed in Mexico.

"Las opiniones expresadas por los autores (textos, figuras y fotos) no necesariamente reflejan la postura de las instituciones editoras de la publicación".

Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o trasmitida, mediante ningún sistema o método electrónico o mecánico sin autorización por escrito de los editores.

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Universidad Autónoma de Baja California Sur.







CONTENIDO

AGRADECIMIENTOSv
INTRODUCCIÓN1
José Luis León de la Luz, Esteban Fernando Félix-Pico, Rafael Riosmena-Rodríguez y Elisa Serviere-Zaragoza
CAPÍTULO 1. LA CALIDAD AMBIENTAL DE MANGLARES DE B.C.S 9 Renato A. Mendoza-Salgado, Carlos H. Lechuga-Devéze, Edgar Amador y Sergio Pedrín-Avilés
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES MICRO-TOPOGRÁFICAS DEL SUSTRATO EN LA ESTRUCTURA DEL
MANGLAR EN EL GOLFO DE CALIFORNIA
CAPÍTULO 3. PATRONES DE DISTRIBUCIÓN Y DETERMINANTES AMBIENTALES DE LOS MANGLARES PENINSULARES
CAPÍTULO 4. ESTRUCTURA GENÉTICA POBLACIONAL DEL MANGLE ROJO (RHIZOPHORA MANGLE L.) EN EL NOROESTE DE MÉXICO105
Raquel Muñiz-Salazar, Eduardo Sandoval-Castro, Rafael Riosmena-Rodríguez, Luis Manuel Enriquez-Paredes, Cristian Tovilla-Hernández y M. Concepción Arredondo-García
CAPÍTULO 5. MICROBIOLOGÍA DEL MANGLAR
CAPÍTULO 6. MICROALGAS ASOCIADAS A SISTEMAS DE MANGLAR

CAPÍTULO 7. FLORA FICOLÓGICA ASOCIADA A MANGLARES DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
CAPÍTULO 8. MACROINVERTEBRADOS MARINOS
ASOCIADOS AL MANGLAR
CAPÍTULO 9. USO DE HABITAT Y COMPOSICIÓN DE LA AVIFAUNA EN TRES ZONAS DE MANGLAR DE BAJA CALIFORNIA SUR
CAPÍTULO 10. PESQUERÍAS ASOCIADAS A ZONAS DE MANGLARES EN BAJA CALIFORNIA SUR
CAPÍTULO 11. CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS MANGLARES DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA
CAPÍTULO 12. VALORACIÓN ECONÓMICA DEL ESTERO BANDERITAS, BAJA CALIFORNIA SUR: UNA APROXIMACIÓN 295 Germán Ponce-Díaz, Ivonne Dalila Gómez-Cabrera, Gustavo De la Cruz-Agüero y Luis César Almendarez-Hernández
CAPÍTULO 13. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

AGRADECIMIENTOS

Este libro representa más de cuatro años de trabajo realizado con la colaboración de varias instituciones e investigadores, por lo que los editores agradecemos profundamente cada uno de esos esfuerzos. El antecedente de esta obra es el I Taller sobre Manglares de la Península de Baja California: Diagnóstico y Perspectivas de Investigación organizado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) con la participación de especialistas de diversas instituciones donde se abordaron temas sobre Estructura, Ecología, Microbiología, Grupos Taxonómicos y Valoración Ecológica y Conservación de los manglares de la península de Baja California. En dicho evento, los participantes identificaron la formación de un Comité regional con la participación de investigadores de CIBNOR, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN) y Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el cual tendría como una de sus principales tareas integrar en una publicación el diagnóstico de las comunidades de manglar existentes en la península de Baja California: Los Manglares de la Península de Baja California.

Durante cada una de las etapas de esta compilación interactuamos con varios especialistas de diversos campos de la ciencia, además de brindarnos su tiempo, su confianza, sus conocimientos y su paciencia. Así que nuestra principal deuda es con los autores y revisores de cada trabajo, quienes afrontaron el reto de colaborar en un esfuerzo de esta naturaleza. Es oportuno señalar también, la participación del Lic. Gerardo Rafael Hernández García en el diseño gráfico de la portada y de la M.C. Diana Leticia Dorantes Salas en la edición de los abstracts. Sin olvidarnos de la intensa participación en la revisión de textos de la M. en C. Claudia Jeannette Pérez Estrada y el diseño editorial del Ing. Edgar Yuen Sánchez, sin la cual esta obra no se hubiese concluido.

Participaron como revisores de los trabajos:

CIBNOR- La Paz: Dra. María Esther Puente, Dr. Luis Felipe Beltrán Morales, Dr.

Salvador E. Lluch Cota

CICESE-Ensenada: Dr. Eric Mellink Bijtel

CICIMAR-La Paz: Dra. Bárbara González Acosta, Dr. Rafael Cervantes Duarte

COBI-Guaymas: Dr. Jorge Torre

ECOSUR-Chetumal: Dr. Julio Espinoza

ECOSUR-Tapachula: Dr. Cristian Tovilla Hernández

Museo de Historia Natural de San Diego, CA, EUA: Dr. Exequiel Ezcurra (Actualmente Universidad de California Riverside)

UABC-Ensenada: Dra. Ileana Espejel Carbajal, Dr. Ernesto Campos, Dr. Gorgonio Ruiz, Dr. José Delgadillo Rodríguez

UABCS-La Paz: M. en C. Juan Manuel López Vivas

Universidad Las Palmas, Gran Canaria, España: Dra. María Candelaria Gil Rodríguez

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas-Tuxtla Gutiérrez: Dr. Alejandro Nettel Hernanz

Universidad de Guadalajara- Guadalajara: Dr. Eduardo Ríos Jara

UNAM-Facultad de Ciencias-México, D.F.: Dr. Eberto Novelo Maldonado

UNAM-ICMYL-Mazatlán: Dr. Francisco Flores Verdugo

UMAR-Puerto Ángel: Dr. Rolando Bastida-Zavala

Agradecemos el financiamiento de los proyectos SEP-CONACYT 83339 y SEMARNAT-CONACYT 108349 para la impresión del libro.

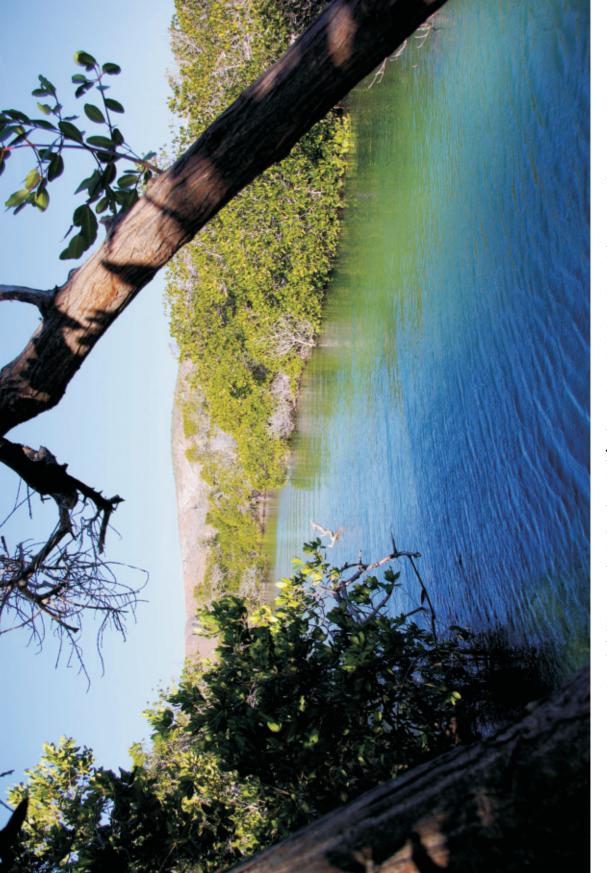


Foto Edgar Amador Canal del Estero de Balandra, Bahía de La Paz, B.C.S.

INTRODUCCIÓN

José Luis León de la Luz¹, Esteban Fernando Félix-Pico², Rafael Riosmena-Rodríguez³ y Elisa Serviere-Zaragoza¹

¹ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Mar Bermejo No. 195, Col. Playa Palo de Santa Rita. Apdo. Postal 128, La Paz, BCS 23090, México. jlleon04@cibnor.mx

² Departamento de Pesquerías y Biología Marina. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, Av. IPN s/n. Col Playa Palo de Sta. Rita, AP. 592, La Paz, 23096, Baja California Sur.

³ Programa de Investigación en Botánica Marina, Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur. Km. 5.5 Carretera al Sur. Apdo. Postal 19-B, 23080, La Paz, BCS, México.

Los manglares representan un tipo de vegetación transicional entre el ambiente marino y el propiamente terrestre, se caracterizan fisonómicamente por la presencia de árboles halófitos. Estos ecosistemas son propios de la franja intermareal de regiones tropicales y subtropicales del mundo localizada entre los 25 grados de latitud N y S. En nuestro país se encuentran representados en el litoral todas las entidades con línea costera, Quintana Roo contiene la mayor superficie y Baja California la menor. En el Noroeste del país, la cuenca del Golfo de California y la península de Baja California, se encuentra el límite de su distribución en el litoral Pacífico nor-oriental del continente, por lo que las condiciones ecológicas son aun mas limitativas que en el ambiente tropical franco, situación que hace frágiles a esas localidades.

A pesar de la importancia ecológica, social y económica que presentan, estos humedales costeros han estado sujetos de una degradación sistemática y acelerada durante los últimas décadas, como consecuencia principalmente del cambio de uso del suelo de los sitios donde se ubican, así como de contaminación por la industria petrolera, la tala inmoderada, y la construcción de obras hidráulicas que han modificado severamente los flujos de agua y el aporte de sedimentos. En México se maneja la cifra de que alrededor de 1/3 parte de la extensión original de estos ecosistemas se perdió durante el siglo XX, aunque el dato es mas bien una percepción generalizada, pues no existe información que lo precise.

La existencia y funcionalidad de los manglares es importante porque permite la diversidad de micro-ambientes, y en consecuencia facilita la protección, crianza y alimentación de vida marina en general. Desde el punto de vista del interés del ser humano, son fuente y origen de pesquerías ribereñas y de recursos alimenticios; también actúan como zonas de amortiguamiento contra eventos meteorológicos de elevada

2 Introducción

energía, en tanto que también tienen una elevada capacidad de depuración (biofiltros), particularmente procesando materia orgánica y sedimentos diversos, que a su vez permiten el incremento de la franja costera (costas progradantes) entre otros servicios ambientales. La producción neta de un manglar maduro e íntegro se considera del orden de las 24 toneladas/ hectárea por año de peso seco, que la ubica por encima de cualquier cultivo altamente tecnificado.

Hoy en día se les relaciona como uno de los ambientes en mayor situación de riesgo, particularmente a causa de la actividad humana, pero a pesar de su importancia son escasos los trabajos realizados para determinar su condición biológica actual, sus cambios en el tiempo y las alternativas que podrían implementarse para revertir el deterioro que actualmente es evidente en la mayor parte de su zona de distribución. Es sorprendente que la producción bibliográfica realizada sobre los manglares mexicanos difícilmente rebasa el medio centenar de artículos.

Una clara muestra de la desatención que se les ha brindado a estos ecosistemas es la incapacidad para contar con información fidedigna sobre el aspecto más básico y elemental: la extensión que ocupan por entidad en el país y por región. Las cifras oficiales tienden a ser discordantes, revisando la recopilación de la CONABIO en 2008 podría interpretarse que los manglares se encuentran en expansión cada vez que se intenta conocer su distribución, hecho que es atribuible a la diversidad de métodos empleados para su evaluación, fotografía aérea, imágenes de satélite con distinta capacidad de resolución y sensibilidad, pero también a una ausencia en la definición de lo que se debe interpretarse propiamente como un manglar; esto es, ¿debe considerarse solo la distribución de los árboles de mangle o también las comunidades estrechamente asociadas a ese humedal como los salitrales, marismas y estuarios?; también, en ocasiones no es fácil fijar el límite entre el manglar y las comunidades terrestres vecinas.

Siendo ecosistemas de clara afinidad tropical, los manglares tienden a localizarse en las bahías, lagunas costeras, en ciertos segmentos de la línea de costa y en la desembocadura de los ríos y arroyos temporales. En la península de Baja California se soslayó por mucho tiempo la importancia de los manglares, entre otras razones porque se consideraba que en condiciones de aridez su presencia era más bien accidental o vestigial, aunado a que una de sus características en esta región es, en general, el carácter fragmentario de los mismos.

En México las investigaciones sobre los manglares iniciaron en la década de 70s por la dirección de Acuacultura de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. Hacia aquel mismo período, en Baja California Sur el entonces primigenio Centro de Investigaciones Biológicas de la Paz (hoy CIBNOR) inició estudios en manglares que sin embargo no tuvieron continuidad. Gradualmente el interés por las comunidades de manglar fue iniciándose en nuestro país, particularmente en el sur del mismo donde estas comunidades se encuentran ampliamente representadas. Es hasta 2005 cuando se realizó en La Paz, BCS el foro "I Taller sobre Manglares de la Península de Baja California: Diagnóstico

León de la Luz et al. 3

y Perspectivas de Investigación", evento organizado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) con la participación de especialistas de diversas instituciones entre las que se incluyen el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) y la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), con la intención primaria de reunir a especialistas que habían trabajado, estaban trabajando o tenían el interés de abordar el estudio de los manglares de esta región del país, y explorar la posibilidad de incentivar investigaciones en el corto plazo sobre diversos aspectos ecológicos de estos ecosistemas.

Derivado del taller se planteo la compilación de una base de datos de investigaciones publicadas sobre este tema, así como de un directorio del personal involucrado en las mismas y finalmente la edición de alguna publicación conteniendo información de los aspectos que ya habían sido abordados por diversos investigadores de la región peninsular o que en el corto plazo podrían completar la suficiente información para integrar un capítulo en dicha obra.

Hacia finales del 2006 se reúne por primera vez el Comité Editorial para estructurar esta publicación, formalizándose dicho comité a inicios del 2007 para que, con base a un directorio de personal con antecedentes de estudio en manglares peninsulares, girar las invitaciones respectivas para integrar las contribuciones al libro. Durante 2008 y 2009 se recibieron gradualmente y se seleccionaron las 13 contribuciones que ahora se presentan como los capítulos de esta obra, mismas que amablemente fueron revisadas en su calidad y edición por un panel de especialistas de distintas partes del país, que a su vez cuentan con tradición en el estudio de los manglares mexicanos. En 2009 finalmente se integraron los capítulos con base a una meticulosa revisión de los cuatro editores, los cuales somos responsables de los errores que todavía pudieran presentarse.

Esta obra abarca distintos tópicos y sale a la luz información inédita así como otra que reafirma algunos supuestos o complementa alguna otra información ya existente, o bien que ha servido como investigación de posgrado a varios autores. Así, es posible encontrar información sobre la extensión y tipos de los manglares peninsulares, basados en cuidadosas observaciones que implicaron el sobrevuelo en avioneta, para establecer que dichos manglares se establecen en alrededor de 160 puntos o ambientes, casi todos dentro de Baja California Sur, algunos tan pequeños que no sobrepasan la hectárea de superficie, hasta los enormes del complejo Bahía Magdalena-Almejas, que comprenden casi 315 km².

Ha sido muy interesante conocer también la revisión acerca de las numerosas condicionantes para el establecimiento de los manglares, como tipo de sustrato, aporte de sedimentos, baja energía cinética del agua, aporte de agua dulce superficial o subterráneo, etc., pero también es sustancial conocer sobre la muy especial microbiología del suelo de estos ambientes, factor determinante cuando se pretende hacer restauración, ya que existe un sinergismo entre los integrantes de este tipo de vida y no podría concebirse la existencia del manglar sin las fases de degradación y reciclaje de nutrientes,

4 Introducción

de utilidad para todos los organismos de la escala evolutiva superior, cabe recalcar que estos estudios llevados en manglares penínsulartes son pioneros a nivel internacional. Se presenta también el estudio sobre las aves del manglar peninsular, donde ininterrumpidamente se han recabado datos desde hace décadas, en donde se establece que son 152 las especies de aves que lo visitan, de las cuales 66 son residentes y 28 lo requieren para sus actividades reproductivas.

Mucha de pesca ribereña peninsular se realiza en las inmediaciones de los principales manglares como el del sistema de bahía Magdalena, donde el nivel y volumen de estas pesquerías es considerable, del orden e las 2000 toneladas anuales, la cual consiste particularmente de la captura de invertebrados marinos (camarón blanco, jaiba, callo de hacha, pata de mula). Al comprender estas cifras y lo que representan en economía local, surge la necesidad de implementar medidas de conservación para garantizar un manejo sustentable que garantice el uso sostenible del aprovechamiento de estos recursos. De igual manera, un inventario, aunque todavía parcial, revela la existencia de una rica y variada biodiversidad de invertebrados que regularmente habitan en el manglar en alguna fase de su ciclo de vida. Así, se ha estimado la dependencia de las buenas condiciones del manglar con la presencia de unas 213 especies de invertebrados (lista que deberá incrementarse conforme se continúe indagando) de los que sobresalen los crustáceos (72 especies) y los bivalvos (62 especies), del primer grupo resaltan los crustáceas decápodos (camarones) cuyas larvas requieren de estadíos de vida en las tranquilas aguas del manglar y que representan uno de los productos en donde se finca la economía de gran parte de las costas del país. Las algas marinas contribuyen también en gran medida a la riqueza de los manglares, pues se han estimado alrededor de 214 especies, que representan importante biomasa de rápida descomposición que participa activamente en el ciclo de nutrientes del manglar, a las que se adicionan unas 308 especies de diatomeas, y que representan el alimento de niveles tróficos superiores.

La principal característica de los manglares de la península de Baja California, es en general su fisonomía arbustiva, la cual contrasta con las formas arbóreas de aquellos localizados en el ambiente francamente tropical; sin embargo por unidad de superficie los peninsulares compensan la existencia de individuos arbóreos, con un solo tronco robusto y con amplia cobertura, con varios individuos mas pequeños y con numerosos ramas, cuya área basal llega a equipararse con la de aquellos árboles del trópico.

Dado que el conocimiento preciso de la distribución, abundancia y condición de los recursos es imprescindible para la formulación de planes y programas de conservación y manejo de estos ecosistemas, es de primordial importancia incentivar apoyos hacia las propuestas de investigación de estos ecosistemas, tanto en aspectos puramente biológicos como en aquellos aplicados para identificar la condición actual y sobre esta base se definan de manera urgente políticas de uso y conservación en los tiempos por venir, de otra manera, en pocos años estaremos lamentando la desaparición no solo del ecosistemas en si, sino de la estructura económica dependiente.

León de la Luz et al. 5

También, es conveniente revisar la tortuosa situación legal que hoy en día viven los manglares en nuestro país. Estos fueron protegidos por primera vez en el 2003 cuando se publicó la Norma Oficial Mexicana 022-Ecol que establecía disposiciones muy claras sobre su preservación. Sin embargo, en 2004 fue modificada por la Semarnat por una aparente presión de los desarrolladores turísticos; en tal versión seria posible "compensar" daños causados a los manglares. En 2006 se intentó hacer una nueva NOM 022-Ecol pero los desarrolladores turísticos detuvieron el proceso a través de una suspensión otorgada por un juez federal. En Diciembre del 2007 el presidente Calderón publicó una reforma a la Ley General de Vida Silvestre que protege a los manglares de forma estricta y derogó la mayor parte de la NOM 022-Ecol dejándola inoperante. Sin embargo nuevamente los desarrolladores turísticos han presionado a la Semarnat y actualmente la ultima versión de la NOM 059-SEMARNAT está detenida, en la cual se pretende recategorizar a las cuatro especies de mangle que existen en el país, pasando de especies sujetas de Protección Especial a Amenazadas. También, pretende evitar el deterioro de estas comunidades en cualquiera de sus formas, exceptuando aquellos proyectos que con una base de investigación requieran experimentación o muestreo de individuos, sin embargo, hay quienes temen que tal excepción puede interpretarse ambiguamente por quienes tengan que evaluarlos.

Además de la destrucción irracional y la falta de garantías legales para su protección, los manglares afrontan hoy en día un peligro inminente ante la elevación rápida del nivel del mar y a un supuesto incremento en tormentas y huracanes que afectaran la franja costera en general. El futuro de los manglares podría estar determinado por la resultante entre factores tales como el incremento del nivel del mar, el depósito de sedimentos y la denominada migración lateral. ¿Como podrá mantenerse el manglar ante este pesimista panorama?, este parece ser un gran reto que afrontarán las generaciones futuras para lo cual deberán de contar con información integral de su funcionamiento, misma al que esta obra pretende contribuir.

El cuerpo editorial de esta obra deseamos haber sembrado la semilla del interés en las generaciones en formación para mantener la atención en la investigación de estos ecosistemas.

El libro Los Manglares de la Península de Baja California se terminó de imprimir en Junio de 2011 en Arte Visual Impreso José Sotero Castañeda No. 717, 06850 México, D.F. Tel.: 01 (55) 5538 2261 artevisualimpreso@gmail.com Tiraje elaborado: 500 Libros