

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
INSTITUTO DE ESTUDIOS SOCIALES EN POBLACIÓN (IDESPO)
PROGRAMA INTERDISCIPLINARIO COSTERO (PIC)

GUÍA PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA DEL RECURSO
HÍDRICO II:

MANUAL PARA MANEJO DE MANGLARES

Dirigido a comunidades rurales y costeras del pacífico costarricense.

Contenido:

- I. INTRODUCCIÓN: Estrategia para el manejo de Manglares en el Golfo de Nicoya, Costa Rica.
- II. IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS.
- III. IDENTIFICACIÓN DE MANGLARES.
- IV. IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES DE MANGLE.
- V. IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE ESPACIOS PARA SIEMBRA DE MANGLE.
- VI. BIBLIOGRAFÍA SELECCIONADA Y RESUMEN DE MONOGRAFÍAS.

Autores:

Gonzalo Mora C., Cristhofer Acuña S. y Giovanni Céspedes V.

HEREDIA, COSTA RICA

2020

Agradecimientos:

En especial a las personas de las comunidades de Isla Venado, Lepanto, Isla Chira y Paquera en el Golfo de Nicoya que colaboraron en días de sol y lluvia.

Otros/as Colaboradores/as:

Académico/a:

Ramón Espinoza (Psicología)

Lourdes Amador (Biología Marina),

Estudiantes:

Paulo Jerez (Ciencias Geográficas, UNA),

Eugenia Pastor (Ciencias Biológicas, UNA),

María Paz Herrero (Biología Marina, UNA),

Karla Vindas (Ciencias Geográficas, UNA),

Wendy Espinoza (Ciencias Geográficas, UNA),

Allan Solano (Ciencias Biológicas, UNA),

Shannon Moreno (Planificación y Promoción Social, UNA),

Johanna Hernández (Planificación y Promoción Social, UNA),

De las comunidades:

Felipe Matarrita (Isla Venado)

Sonia Matarrita (Isla Venado)

Grupo de mujeres del manglar de Isla Venado

Asociación Local de pescadores de Isla Venado

ASADA Montaña Grande - Isla Venado

Grupo 4S JUTE de Lepanto

Liceo Rural de isla Venado

INTRODUCCIÓN	4
Estrategia para el manejo de Manglares en el Golfo de Nicoya, Costa Rica¹.	5
IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS	27
IDENTIFICACIÓN DE MANGLARES	29
IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES DE MANGLE	30
Familia: Rhizophoraceae	30
<i>Rhizophora mangle</i> (Mangle colorado, Mangle ñanga).....	30
<i>Rhizophora racemosa</i> (Mangle colorado, Mangle ñanga). (Rodríguez 1988).....	30
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle de piña, Mangle piñuela, Piñuela)	30
• <i>Avicennia germinans</i> (Mangle salado, mangle negro).....	30
Familia: Acanthaceae	30
• <i>Avicennia bicolor</i> (Mangle salado, mangle negro) (Trópicos. Org)	31
IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE ESPACIOS PARA SIEMBRA DE MANGLE.	34
BIBLIOGRAFÍA	40
Bibliografía técnica de consulta	40
Documentos digitales:	41
Imágenes aéreas utilizadas:	42
Bibliografía seleccionada	42
I. Tesis	42
II. Monografías	43
III. Artículos	44
IV. Documentos en la Web	44
Monografías:	45
I. En Defensa del Manglar. Experiencias del Proyecto Manglares del Pacífico de Guatemala. 45	
II. Humedales de Mesoamérica. Sitios Ramsar de Centroamérica y México.	46
III. El manglar más grande de Costa Rica. Experiencia de la UICN en el Proyecto DANIDA- Manglares de Terraba Sierpe.	50

INTRODUCCIÓN

Este compendio de información es resultado de la colaboración de muchas personas que se identifican en la protección del recurso costero. El mismo se construyó a lo largo de cinco años de práctica en el trabajo de extensión universitaria con bosques de mangle.

La forma como está pensado este documento es para que el o la lectora encuentre un apoyo en el manejo de espacios de manglar. Por lo que se visualiza el mismo como una herramienta útil para el trabajo en espacios de humedales con influencia marina. Los bosques de mangle representan un interés académico por conocer más sobre sus capacidades de adaptación y de resiliencia, así mismo de adaptarse según su papel dentro de su espacio ecológico.

Este documento se divide en cinco segmentos: el primero es un artículo que explica y detalla los principales conceptos que se deben saber para trabajar con manglares o para construir una estrategia de intervención sobre ellos, el segundo corresponde a una guía para identificación de hojas, el tercer segmento de este documento corresponde a una caracterización para la identificación de bosques de mangle, el cuarto segmento o apartado es una manual para la identificación de árbol de mangle, el quinto apartado es un manual para identificación y manejo de espacios para siembra de mangle, todos ellos se nutren de un último capítulo el cual se presenta una extensa bibliografía especializada para el trabajo en manglares.

Cada uno de estos apartados se conforma de experiencias obtenidas la extensión universitaria en la sub región interna media del Golfo de Nicoya, específicamente en los distritos de Lepanto y Paquera de la Península de Nicoya en Costa Rica.

Para el manejo de espacios de manglar se deben tomar en cuenta al menos los siguientes elementos, muchos se explican y se entregan herramientas para abordarlos en este Manual:

- a) la organización del bosque: composición, estructura y arquitectura
- b) especies y número de individuos que se presentan en el área
- c) geometría de la población
- d) leyes que rigen el conjunto de árboles y especies
- e) análisis cuantitativo que se genere interpretación cualitativa.
- f) Composición del bosque: realizar un inventario de la vegetación nuclear del bosque y obtener sus características ecológicas.
- g) identificación de especies presentes
- h) número de individuos en un área determinada(parcela)
- i) grado de complejidad

Se espera este documento colabore con la población interesada en la protección, conservación y manejo de los espacios de manglar para iniciar procesos de usos mixtos responsables en los humedales y espacios costeros.

Estrategia para el manejo de manglares en el Golfo de Nicoya, Costa Rica¹.

¹ Mora, Gonzalo. *Licenciado en Sociología. Bachiller en Ciencias Geográficas. Coordinador del Área de Gestión Ambiental en el Programa de Desarrollo Integral de las comunidades Rurales Costeras del Golfo de Nicoya (PDICRC, 2009-2016). Coordinador del proyecto Gestión Integral Comunitaria del Recurso Hídrico (2017-2019), PDICRC. Departamento de Física. Universidad Nacional. 2017.*

Introducción: El manejo integral del territorio supone ser: un instrumento que logra permear el planeamiento social y la gestión adecuada, que posibiliten la transversalidad de las políticas sectoriales y permita la gestión equilibrada de los recursos naturales.

La presente es una guía para la implementación de una estrategia participativa que oriente a las comunidades rurales a tomar decisión sobre su territorio, sensibles a sus procesos históricos de transformación del espacio costero. Es esta la visión estratégica de la Gestión Ambiental y presenta una reflexión académica acerca de la participación integral de diversos actores que pueden variar entre sectores productivos, grupos humanos y trabajos académicos que colaboran a fomentar, conservar, e investigar el manejo integral de los espacios marino costeros como el de los humedales y entre ellos: los bosques de mangle en Costa Rica.

Luego de trabajos de diagnóstico previo se logró identificar junto con las comunidades de Isla Venado a través de procesos de actividades de extensión universitaria, una estrategia participativa con diferentes actores sociales para el fortalecimiento comunal a través del turismo y actividades productivas marino costeras amigables con el ambiente.

Dentro de las actividades priorizadas en la experiencia con la Isla Venado está la de “boyar” un área que encierra importantes ecosistemas marino – costeros conformado por un paisaje de bosque mangle y un espejo de agua que se encuentra al sur de la isla, el cual representa un importante recurso para la protección de especies comerciales marinas que encuentran en dicho espacio además de representar para los y las pobladoras una importante área de crianza y reproducción natural de especies marinas.

Por tanto diferentes grupos y sectores de las comunidades cercanas consideran el bosque de manglar importante para destinar a la investigación y al manejo integral a través de actividades productivas amigables que promueven el desarrollo local. Para esto se contempló como estratégico desde el PDICRC acompañar a las poblaciones con investigaciones que llevaron a cabo un grupo de estudiantes de diversas carreras, así como aportes importantes de instituciones, hasta llegar a ser hoy un espacio de uso mixto (protección y manejo) denominado Área Marina de Pesca Responsable (AMPR) y que representan más de 800 ha. de espacio marino costero (La Gaceta N° 216, 2014).

La visión que se motiva en estas páginas y que es apenas un inicio frente a lo mucho que hay por hacer, es un esfuerzo a nivel nacional hasta regional, no es simple, en el que participan actores relevantes como grupos locales organizados sino también instituciones como el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Instituto Nacional de Pesca y Agricultura (INCOPECA), Guardacostas, el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS), el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), la Universidad Nacional (UNA) entre otras. Se requiere de alta tecnología, innovaciones técnicas, pero sobre todo la mística de muchas personas que se interesen en proteger y entender un legado natural que por siglos ha colaborado en la vida de los costarricenses.

Los humedales como zonas de vida: Los humedales son zonas de vida de las cuales presentan una gama amplia de hábitats naturales y sociales, que interactúan con ecosistemas costeros y marinos, con características de gran variedad a lo largo de ellos. En Costa Rica por su gran riqueza natural se cuenta con un gran grupo de ecosistemas de humedales a lo largo de los litorales, en hábitats artificiales, naturales, en bosques inundados, lagunas, lagos, pantanos, de los cuales muchos en los últimos años han sido afectados en su desarrollo por las acciones de los humanos y cambios en el clima, afectando la salinidad, temperatura y niveles de agua necesarios para su sobrevivencia.

“Humedal es un ecosistema que permanece saturado o inundado de agua. La condición acuática puede ser natural o artificial, permanente o temporal, de agua dulce o salobre e incluye las extensiones marinas de hasta 6m de profundidad” (Diccionario de la Geografía, Bergoeing, 2010).

Dentro del sistema educativo de secundaria que trabaja el Ministerio de Educación Pública (MEP) en conjunto con la Universidad Estatal a Distancia y el Colegio Nacional de Educación a distancia (CONED) se clasifican los humedales en dos tipos (UNED, 2009, p. 8):

De agua salada encontramos.

- Los Marinos: se caracterizan ya que graban las costas del mar con la costa, los cuales, en su mayoría se encuentran en arrecifes de coral que sirven de barrera para amortiguar el golpeo de las olas. En los arrecifes de coral se encuentran una gran cantidad de especies del océano, estos encontrados en aguas tropicales, de temperaturas de 30°C y 28°C.
- En los Esteros o Estuarios tienen hábitats de baja profundidad semi encerrados por tierra y tienen acceso al océano constante. De los cual en sus márgenes crecen bosques de manglar, donde los flujos de las mareas hacen que se desarrollen ecosistemas muy productivos y variados de gran riqueza natural y ambiental para el desarrollo sostenible.

De agua dulce:

- Tenemos los riverinos encontrados en ríos y arroyos permanentes que tienen gran diversidad de aves acuáticas, ya que, sus aguas están en constante movimiento, estos en algunos casos siendo afectados por las condiciones ambientales que enfrenta el planeta en su temperatura y niveles de los causes.
- Los lacustrinos: Presentes en los lagos y lagunas estacionales que se encuentran encerrados y con niveles de agua permanentes, constanding con grandes riquezas de especies aves y peces.
- Los palustrinos: Están en los pantanos y ciénagas permanentes sobre suelos inorgánicos.

Humedales Artificiales:

- Se puede encontrar otra clasificación que se dan sobre todo a espacios intervenidos antrópicamente, y que son construídos para diversas actividades productivas o de inversión, algunos ejemplos en Costa Rica son las salinas, arrozales, represas hídricas, canales de drenaje, acuicultura (tilapia y camarones), canales de drenaje y estanques para irrigar la tierra o proyectos turísticos residenciales

Actualmente algunos humedales en nuestro país se encuentran bajo la categoría de manejo de áreas de conservación que

“son unidades territoriales regidas bajo una misma estrategia de desarrollo y administración, en donde interactúan tanto actividades privadas como estatales, para el manejo y conservación de los recursos naturales, orientadas a la búsqueda del desarrollo sostenible conjuntamente con la sociedad civil” (Diccionario de la Geografía, Bergoeing, 2010).

En nuestro país es el SINAC el encargado de velar por dichos espacios pero amparado sobre todo por lo dispuestos en los artículos 46 y 50 de la Constitución Política, la Ley Orgánica del Ambiente N°: 7554 (4 de octubre, 1995), la Ley de Biodiversidad N°:7788 (30 de abril de 1998), así como la Ley de Conservación de la Vida Silvestre (21 de octubre de 1992), reformada por leyes N°:7495 (3 de mayo, 1995), 7497 (2 de mayo, 1995) y la 7788.

A nivel mundial existe un tratado intergubernamental en pro de la conservación de los humedales, conocida como RAMSAR, la cual tiene como misión *“la conservación y el uso racional de los*

humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (RAMSAR, SA).

Costa Rica incorporó a esta convención en el año de 1999, mediante la Ley No. 7224 Convención sobre humedales internacionales como hábitat de aves acuáticas, del 9 de abril de 1991. En la actualidad para ser reconocido como sitio Ramsar un humedal tiene que cumplir con ciertos criterios los cuales son muy estrictos: *debe ser un sitio representativo, raro, o único de un tipo de humedal o un humedal especialmente importante para conservar la diversidad biológica.* (SINAC, S.A.).

Principales funciones ecológicas de los humedales: Los humedales se encuentran entre los sistemas más productivos del planeta, el agua es el principal componente de los humedales, es un recurso cada vez más escaso en su forma potable, sin ella estos no existirían y viceversa, a diferencia del petróleo, el agua no cuenta con sustitutos.

“A medida de que la población aumenta también crecerá la demanda de los servicios de los humedales; por lo que es fundamental valorar las funciones ecológicas. Es importante mejorar la eficiencia en los usos de los recursos y concentrarse en la restauración de los ecosistemas” (Peteán, J., Carpato, J., 2005).

Estos sistemas cumplen un papel insustituible en la provisión de agua dulce indispensable, por ello son los llamados los riñones del planeta.

“El manejo sustentable de los humedales es primordial para asegurar el suministro de agua para el consumo humano, la pesca, la agricultura y la industria, es por este motivo que los humedales necesitan un manejo racional del agua y de las cuencas para mantenerse saludables y cumplir adecuadamente con las funciones ecológicas” (www.proteger.org.ar).

Julieta Peteán y Jorge Carpato (2005) fundadores de la Fundación Proteger que trabajan en la investigación y protección de humedales en el sur de América enlistan algunas funciones ecológicas de gran relevancia que cumplen los humedales como: la mitigación de inundaciones, retienen sedimentos y nutrientes, además sustentan una importante biodiversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats para especies en peligro de extinción, sirven como controladores de la erosión; proveen de transportes y recursos alimenticios como la pesca.

Las funciones de los humedales, junto con su estructura y dinámica, determinan su integridad ecológica, un humedal cuando posee un buen nivel de integridad, es decir, que funcione como un estado natural, posee un valor que justifica la conservación. Desde un punto de vista operativo, las funciones de los humedales se pueden clasificar en: geomorfológicas (retención de los sedimentos), hidrogeológicos (recarga y descarga de los acuíferos, amortiguación de inundaciones y crecidas), bio geo químicos (sumideros, fuente de transformación de nutrientes) y biológicos (producción de materia orgánica, mantenimiento del hábitat de organismo, mantenimiento de redes tróficas, etc.), a estas se les conocerá como funciones ecológicas.

- **Hidrológicas: mitigadores de inundaciones y abastecimiento de agua:** Por características relacionadas con propiedades físicas del ecosistema de humedal como la alta capacidad de absorción de agua, o la capacidad saturación, los humedales retienen agua durante la temporada lluviosa, promoviendo un amortiguando natural para las inundaciones o eventos extremos, además son un importante espacio de reservas para la temporada seca, la vegetación de los humedales desempeña también una función en la reducción de la velocidad de las aguas durante crecidas, sobre todo en los bosques de mangle esto reducen el impacto de las olas o las corrientes marinas estabilizando las líneas costeras. Los humedales en gran medida contribuyen a recargar acuíferos subterráneos. El escaso movimiento del agua superficial facilita la infiltración hacia las capas subterráneas. Además de la recarga de acuíferos, el agua se purifica al atravesar la tierra y arena hasta llegar al subsuelo, donde normalmente es limpia y potable.
- **Geomorfológicas: acumulación de sedimentos y nutrientes:** Los humedales reducen la fuerza del agua produciendo que muchos de los sedimentos y los nutrientes (nitrógeno y fosforo) que son

transportados por el agua queden depositados en estos. El nitrógeno (N) y el fósforo (P) son nutrientes disueltos en el agua y utilizados por los productores primarios (micro algas y micrófitos). “Concentraciones muy elevadas de estos nutrientes disminuirán la calidad del agua, se pueden producir florecimientos masivos de algas, disminución de la penetración de la luz, muerte de los micrófitos sumergidos, pérdida de oxígeno en disolución, resumiendo, la eutrofización del humedal”. (Pérez. M, Sánchez. S, Rojo. C. 2000). La retención de nutrientes hace que los humedales sean uno de los ecosistemas más productivos ya que la descomposición de la materia orgánica y la liberación de minerales y compuestos solubles fertilizan el humedal. El forraje de los humedales, por ejemplo, es el de mejor calidad y un recurso vital en casos de sequías prolongadas. Además proporcionan estabilización de la línea costera y control de la erosión: La vegetación asociada a los humedales puede lograr la reducción de la energía de las olas, las corrientes y el viento, también las raíces de los árboles y la vegetación asociada son capaces de retener sedimentos aparte de colaborar a disminuir la fuerza y el daño que las tormentas o huracanes producen a los espacios costeros.

- **Biológicas: alta diversidad biológica y reservorios de biodiversidad:** Una de las funciones ecológicas de los humedales es que mantienen una importante diversidad biológica, dan sustento a altas concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. En muchos casos constituyen el hábitat para especies migratorias, amenazadas o en peligro de extinción como consecuencia de la destrucción de sus hábitats y la explotación irracional a las que se ven sometidas. Así mismo muchas especies pasan parte del ciclo de la vida en los humedales, siendo áreas de anidaje y alimentación para muchas especies costeras. Los humedales son considerados como reservorios de biodiversidad, además, el agua dulce del humedal regula la intrusión de agua salada evitando la excesiva salinización. Los humedales proporcionan un hábitat para especies raras, y en peligro de extinción que en muchos casos representan poblaciones muy reducidas lo que las pone en peligro de extinción, en Costa Rica algunos de los casos por ejemplo en la costa Caribe el manatí; en los humedales del bajo Tempisque el Jabirú (*Jabiru mycteria*) y el Pato moscovita (*Cairina moschata domestica* L), en el norte del país el pez Gaspar o Pejelagarto (*Atractosteus tropicus*).

Características geográficas de los bosques de mangle en el Golfo de Nicoya

En Costa Rica además de su condición de país ubicado en Centroamérica, se pueden identificar algunos elementos singulares con respecto a la formación geológica y geomorfológica que hacen variar la formación y agrupación de los bosques de mangle, de igual forma se pueden encontrar otros rasgos importantes a considerar como los culturales y recreativos, sin embargo se agregan algunas consideraciones para contribuir con la reflexión en torno a situación actual de los manglares en el Golfo de Nicoya.

Ambientes en Costas Clásticas: Dentro de la caracterización geológica del Golfo de Nicoya se pueden encontrar los ambientes relacionados con formaciones Clásticas, los cuales cumplen según Jorge A. Jiménez, especialista costarricense en temáticas de ambientes de manglar, cumplen las siguientes características:

- Acumulación de material terrígeno que se encuentra en el área (descarga río o a lo largo del litoral)
- La ocurrencia de un ambiente hidrodinámico caracterizado por una amplitud mareal con rangos menores de 4 m.
- Planicie costera con pendiente moderada.

“Las costas clásticas pueden 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 Puntarenas o el de Punta Morales son de este tipo”. (Jiménez, 1994).

“Una primera sección, el delta sub-acuoso, es la parte del delta por debajo del nivel más bajo de la marea, y una segunda sección, el delta sub-aéreo, es la que está por encima de este nivel de marea baja, y que a su vez se divide en dos componentes: el plano deltaico bajo influenciado por las mareas y el plano deltaico alto sin influencia mareal periódica” (2008).

Con ayuda de estas imágenes aéreas (Ver Figura N: 1) se pueden observar características de un área litoral denominado costas clásticas. Se forman barreras arenosas producto de la dinámica de salida de sedimentos pluviales y sedimentos arenosos recogidos por el oleaje, tal vez la más conocida es sobre la que descansa la ciudad de Puntarenas. Este hecho marca el uso por parte de asentamientos humanos en estas áreas, en muchos casos por la tranquilidad de las aguas que el dan acceso directo al mar, y los recursos que se alojan cercano a sus costas relacionados con la pesca, extracción de moluscos y el bosque de manglar que provee diversidad de recursos, los cuales se enlistarán más adelante.

Es posible encontrar dos importantes formaciones geográficas en el pacífico costarricense: las barreras arenosas que brindan protección de los fuertes oleajes y produciendo aguas tranquilas en donde se alojan los manglares y los esteros, que representan un estado de anegación de masas de agua por el imperfecto drenaje de los suelos.

Existen otros casos de costas que por sus características mesomareal el espejo de agua tiende a ser mayor, lo mismo en espacios geográficos asociados con climas lluviosos y grandes cuencas hidrográficas, un ejemplo que se puede asociar son los deltas que se encuentran en Sierpe – Térraba (Ver figura N°: 2). Sin embargo, no se debe confundir el ambiente estuarino con el ambiente de los deltas, por ejemplo el geólogo especialista T. Elliot (1986) clasifica este segundo como:

“... una protuberancia de la zona litoral formada cuando un río desemboca en el océano, en mares parcialmente encerrados, en lagos o lagunas, y en donde el suministro de sedimentos es más rápido e intenso que los procesos de redistribución y transporte sedimentario en la cuenca receptora”.

En el libro Deltas de Colombia, sus autores hacen referencia a que los deltas se forman en zonas costeras que avanzan hacia el mar: *“Esta condición, la del crecimiento frontal de la línea de costa, es muy importante en la diferenciación entre deltas y estuarios, éstos últimos presentes también en la desembocadura de los ríos. De acuerdo con las definiciones sedimentológicas sugeridas por Boyd et al. (1992), Dalrymple (1992) y Dalrymple” (Restrepo et al, 2008, pág. 31).*

Restrepo en el capítulo I del libro categoriza a los mismos en dos ambientes sedimentarios de varios de los mayores deltas del mundo en dos partes de acuerdo con el nivel del mar.

Ambientes estuarinos: Por su parte se puede clasificar los ambientes estuarinos como los cuerpos de agua semi encerrados presentan influencia del oleaje muy baja o mínima, a excepción donde se mezclan las aguas de uno o varios ríos con las aguas costeras marinas. Se ve altamente influenciada por los procesos mareales.

Este es el caso a gran escala del Golfo de Nicoya y por esa dinámica de influencia mínima del oleaje posibilita la depositación de sedimentos fangosos o lodosos en sus costas. Un elemento que se resalta del ambiente del manglar es la mezcla de sedimentos trasladados por ríos y los sedimentos arenosos del mar. A continuación en la Figura N°3, se colocan dos ejemplos de estos ambientes costeros:

El clima es un factor geográfico que influye directamente sobre la colonización y recuperación de manglares. Para Costa Rica y por su ubicación global en las latitudes cercanas al Ecuador, la influencia de la Zona de Convergencia Intertropical entre otros, es uno de los elementos que posibilita las condiciones mencionadas anteriormente por las constantes lluvias y los procesos naturales de erosión costera. En la actualidad los manglares se ven amenazados por efectos climáticos, pero además por efectos antrópicos relacionados con aguas residuales del sector agrícola, urbano que son arrastrados por los cauces de las cuencas desde sectores más altos.

Condicionantes geográficos y naturales de los manglares

Este documento se expone como un insumo más para fortalecer el trabajo de investigación acerca de los bosques de mangle sobre todo relacionado con los bosques costarricenses y su papel en el ecosistema marino costero de la región. En la actualidad lo que se conoce sobre las variables a nivel trófico o antrópico que afecta y condiciona el crecimiento del mangle es muy poco, con respecto a la importancia biológica y social que el bosque representa para nuestras sociedades costeras. Los nuevos procesos de investigación necesariamente deben ir acompañada de monitoreo seguimiento por años de estos ecosistemas costeros que permitan la comparación de datos por años y su relación con las variables oceanográficas y climáticas de la región. Para ello es importante invertir en las capacidades de manejo de datos pero sobre todo en la precisión de nuevas herramientas adecuadas para la realidad marino costera costarricense.

Existen otras variables que condicionan la evolución de los manglares, entre ellos se encuentran: la variación de los vientos, sobre todo para los manglares de Costa Rica, estos se ven influenciados por los vientos alisios, lo mismo que los frentes fríos, las tormentas, el fenómeno del niño y otros.

Geográficamente hablando el bosque de mangle se ve afectado en gran parte por estas situaciones hidrológicas, relacionados con los ríos y las mareas. La cuales generan patrones en lo interno y externo del manglar relacionados con cambios en la salinidad del agua, además estos se ven afectados por la cantidad de sedimento que llegan al manglar sobre todo en los expuestos en ambientes estuarinos, por lo que esta variable es importante a considerar, lo mismo que la erosión que impacta en la calidad de agua que reciben los manglares.

Por ejemplo, en el trabajo que se realiza desde la extensión universitaria en comunidades costeras del Golfo de Nicoya se recogen opiniones sobre detalles pasados del manglar en Isla Venado y se logra escuchar entre sus habitantes que: la costa sur se conectaba con un manglar que permitía a personas y animales pasar a la isla. Hoy en día se encuentran separadas la isla de la costa y entre ella una franja descontinúa de manglar, lo que evidencia un gran cambio en los sedimentos depositados dentro de la dinámica hidráulica en la condición estuarina que presenta Golfo de Nicoya en su sector interno medio sur. Se pueden distinguir otros factores importantes de mencionar relacionados con las características hidrográficas de los espacios de bosque de mangle como lo es la infiltración de los suelos y la escorrentía superficial.

Para poder entender sobre estos aspectos es importante conocer sobre el tipo de suelo que predomina en los manglares y su formación geológica. Es importante tomar en cuenta que mayormente los manglares son generalmente anaeróbicos, esto por estar periódicamente inundados, por lo que la producción de oxígeno es muy alta, esto seguramente por la cantidad de material biótico que habita en estas zonas que se deposita junto con el sedimento que es arrastrado por la escorrentía y lo que posibilita ecosistemas que están relacionados con este tipo de ambientes, de ahí la necesidad de impulsar desde los centros universitarios o instituciones públicas investigaciones que den luz a las complejas relaciones ecológicas que giran en torno a este ambiente.

Contribuciones al entorno biológico del Golfo de Nicoya:

A continuación una lista de las contribuciones más citadas en la bibliografía relacionada con manglares:

1. Las características del ecosistema, hacen de este un espacio geográfico que funciona como áreas de apareamiento, crianza y alimentación para diversas formas de vida. Son espacios donde los organismos marinos llegan a depositar sus huevos o crías, ya que encontrarán refugio y disponibilidad de alimento, condiciones adecuadas para desarrollarse.
2. Sostienen la red alimentaria estuarina y marina, ya que poseen una productividad primaria muy alta, lo que los convierte en centros de producción de materia orgánica y detritus que se exporta al medio, lo que permite el reciclaje de nutrientes.

3. Contribuyen con la preservación y mejoramiento de la calidad de agua, funcionando como un filtro natural.
4. Funcionan como pulmones del ambiente porque producen oxígeno y usan el dióxido de carbono del aire.
5. Son evapotranspiradores, es decir suplen de humedad a la atmósfera.

Sin embargo aún se conoce poco sobre los impactos biogeográficos y las relaciones geocológicas que se relacionan con las especies del manglar. El impacto de dichos entornos pueden verse a kilómetros de distancia del sitio donde se encuentra el bosque, por tanto puede significar de importancia para países de climas templados el invertir en la recuperación y conservación de los bosques de mangle. Se utilizará el siguiente ejemplo:

Según datos del INCOPECA y de JICA, para el 2007. Se puede apreciar que muchas de las especies comerciales más importantes comercialmente en el Golfo de Nicoya como Corvina aguada (*Cynoscion squamipinnis*) y Corvina reina (*Cynoscion albus*), así como el Camarón Blanco (*Penaeus vannamei*) (Ver Cuadro N°: 1), están estrechamente vinculados con espacios de manglar en el Golfo de Nicoya, debido a los aportes naturales que estos espacios brindan a estas especies en alimentación y protección para la crianza de las especies en estados de larvas o juveniles. Esto significa que aunque las especies comerciales sean pescadas a kilómetros de los bosques de manglar, son los patrones de migración para la reproducción de las mismas las que posibilitan

Aportes al crecimiento socio-económico:

1. Juan Carlos Arbex Sánchez señala, “...lamentablemente, desde hace mucho tiempo se han venido manifestando alarmas en la sociedad por parte de grupos de conservacionistas o ecologistas, sobre la problemática que implica el deterioro en aumento de los recursos marinos pesqueros” (2006, p. 765), mas ahora la preocupación existente al respecto, se ha incrementado y se puede observar como la temática relacionadas con “el deterioro histórico y sistemático del saqueo del mar” ha tomado mayor importancia en las academias e instituciones u organismos como la FAO y las Naciones Unidas.
2. Al ser sitios de apareamiento, cría y alimentación de organismos, abastecen la pesca tanto a pequeña como mediana y gran escala.
3. Representan un recurso insustituible en la industria de la madera (maderas pesadas, de gran longitud, de fibra larga y resistentes a la humedad) y de los taninos empleados en tintorería.
4. Son utilizados para la recreación pasiva, los deportes acuáticos y actividad turística.
5. Son importantes para la educación e investigación científica que luego aporta conocimientos al sector productivo.

A pesar que estos bosques están bajo alguna categoría de protección y existe la legislación correspondiente, se continúan practicando en ellos diversas actividades que implican un cambio en el uso del suelo, ya sea agricultura, ganadería, acuicultura o desarrollo urbano. Además, siguen siendo una importante fuente de leña, postes, carbón, crustáceos, moluscos y peces para los pobladores de las zonas adyacentes al manglar.

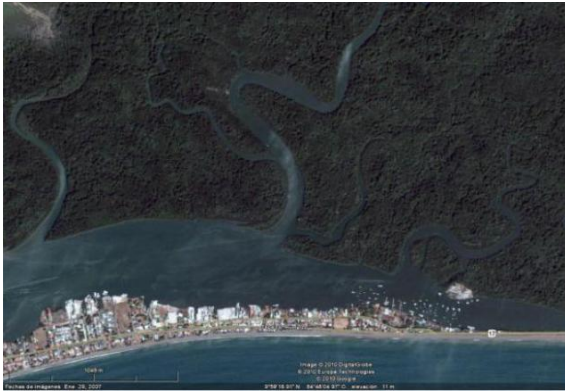


Figura N: 1. Estero de Puntarenas (izquierda) y estero de Quepos (derecha). Fuente: Google Earth, 2013.



Figura N: 2. Delta del Sierpe. Fuente: Google Earth, 2013.



Figura N: 3. Estuario playa Garza (izquierda). Playones costa de Isla Berrugate (derecha). Península y Golfo de Nicoya. Fuente: Google Earth, 2013.

Cuadro N: 1. Capturas en Toneladas por año 2002 – 2005, en el Golfo de Nicoya por pescadores artesanales.

Especies	Año				Promedio	%
	2002	2003	2004	2005		
Corvina reina	228	213	154	221	204	9.3%
Corvina aguada	166	258	232	142	199	9.1%
Camarón blanco	122	139	152	153	141	6.4%
Corvina picuda	131	169	119	122	135	6.2%
Vieja trompuda	104	72	123	58	89	4.1%
Pargo mancha	98	78	78	47	75	3.4%
Róbalo	51	89	84	69	73	3.3%
Total (dentro del Golfo)	1783	2178	2485	2349	2199	100.0%

Fuente: *INCOPECA – JICA. 2007, Inédito.*

La presión ejercida por diferentes grupos organizados (conservacionistas, ambientalistas y turismo ecológico) para incluir los manglares en alguna categoría de protección ha logrado que su importancia como ecosistema aumente, favoreciendo no sólo a la flora y a la fauna, sino también a los grupos humanos dependientes de los recursos aprovechables del manglar.

Además los manglares son valiosos económicamente, no solo por los productos forestales que ofrecen, sino también por el rol que juegan al aportar alimento y habitación a numerosas especies de importancia económica y ecológica. Por ello, una de las consecuencias más serias puede traer la degradación de los bosques de manglar es la alteración o interrupción de los ciclos de vida de estas especies.

Usos del ecosistema de manglar en Costa Rica:

Como se ha expuesto los manglares de la costa pacífica de Costa Rica están sometidos a constantes presiones por parte del crecimiento urbano y de las relaciones económicas o productivas en espacios cercanos, quien en otras ocasiones los utiliza directa e indirectamente. La intensidad y rapidez con la cual disminuyen las áreas de manglar dependen de la tala directa que se realice sobre el bosque, aunque existen otros mecanismos utilizados, como lo es el levantado de muros o cierre de canales naturales, que evitan la entrada de agua salada en el bosque, lo cual causa la muerte de todos los árboles que no son irrigados. El uso del manglar se podría clasificar en directos e indirectos.

Los directos son aquellos donde se explota el bosque para la utilización de la madera, corteza y algunos subproductos. Los indirectos comprenden la tala de manglar para desarrollar actividades como acuicultura, agricultura, ganadería, producción de sal o para construir vivienda. Dentro de éstos, se incluye la extracción de organismos que habitan en estas áreas o que penetran en ellas.

Algunos productos y beneficios obtenidos de los manglares:

- **Extracción de moluscos:** Este es uno de los usos tradicionales que se le ha dado al bosque manglar en Costa Rica. La extracción de moluscos abastece una gran demanda del mercado nacional y es realizado en su mayoría por mujeres. Se hablan de daños que dicha actividad ocasiona al ambiente del mangle por el uso de aditivos como el *diesel* para proteger al o la extractora de mosquitos, en otros casos para la extracción de la almeja verde (*Poymesoda radiata*) es necesario extraer la estaca del árbol de mangle y por tanto contribuyen a su deterioro.
- **Producción de carbón:** La extracción de la madera mangle para la producción de carbón es una de las actividades que causa mayor alteración en estos bosques. El proceso tradicional para la obtención de carbón consiste en el apilado de madera en hornos de fosa, construidos en el suelo y sin ningún tipo de protección. (INBIO, pagina Web). Para el caso del Golfo de Nicoya y en la actualidad este no es un caso típico.
- **Extracción de leña:** En su mayoría, los pobladores cercanos a áreas de manglar, utilizan la leña de mangle como fuente de energía para preparar sus alimentos. El corte de mangle para leña generalmente es de uso domestico y en pocas ocasiones se comercializa. De igual forma para el de producción de carbón esta actividad es poco utilizada en Costa Rica. De igual forma que para la construcción de viviendas.
- **Caza y pesca:** La caza de mamíferos y reptiles, que viven en el manglar o lo visitan ocasionalmente, es un tipo de actividad de subsistencia para los moradores locales, capturan cocodrilos, caimanes, iguanas y algunos primates.
- **Acuicultura:** Con el desarrollo de la acuicultura se han destruido grandes extensiones de manglar, que luego han sido abandonadas porque resultaron ser terrenos no apropiados para esta actividad. El mecanismo que se emplea es para ganarle terreno al manglar, consiste en el levantado de muros que evitan la penetración de agua; en suelo se seca e ingresa la maquinaria para la limpieza y construcción de los estanques. Esta actividad de mucha consideración, pues depende en gran medida del ecosistema de manglar. (UICN, 2002).
- **Apicultura:** La producción de miel, es uno de los usos más potenciales que puede darse a los bosques de manglar, sin causar alteraciones negativas en el ecosistema. Sin embargo el investigador Néstor Windevoxhel en un trabajo publicado en 1999 por la UICN y el CATIE relacionado con las actividades productivas asociadas a los manglares da alerta con respecto a experiencias previas en Centroamérica: *“Diversos argumentos demuestran la factibilidad de la producción melífera. Sin embargo, los resultados del análisis económico de la actividad mostraron índices negativos en casi todos los casos presentados. Esta aparente contradicción hace necesario un análisis más profundo del caso”* (Windevoxhel, 1999).
- **Refugio de vida silvestre:** Con la acelerada destrucción de los bosques, debido a las actividades productivas y a la explotación directa de los mismos, las zonas de manglar constituyen un área importante para el refugio de muchas aves marinas y migratorias. El manglar procura a muchas aves alimentación y posibilidad de anidamiento (Vásquez, 2002). Mamíferos y reptiles encuentran sitios de refugio y alimentación en las áreas de manglar. El mapachín es un caso típico de mamífero que usa el manglar para obtener los cangrejos que constituyen su principal alimento, se habla entre los mismo piangueros/as de la comunidad de Jicaral que los monos cariblanco sirven de indicador para saber dónde buscar pianguas (*Anadara tuberculosa*) ya que estos animales representan también una población que basa su alimentación en la búsqueda y extracción de moluscos, pero además de los animales silvestres también lo domésticos se aprovechan de las bondades alimenticias del manglar como los perros.
- **Uso recreacional del Manglar:** *“Con el incremento de la actividad turística, las zonas de manglar, representan uno de los sitios de gran interés para grupos dedicados al ecoturismo, esto debido a las características singulares de la flora y la fauna de los manglares. Estas poseen gran valor científico y educativo”* (Jiménez, 1990), principalmente las atracción de los turistas hacia las aves. Además señala como señala el abogado especialista en derecho ambiental Daniel Summan (1994), acerca de los manglares manejados con fines recreativos estos pueden satisfacer tanto las necesidades de los residentes en los alrededores de los manglares, como la de los turistas.

El manglar del Golfo de Nicoya

El Golfo de Nicoya se localiza en la costa pacífica costarricense, “*su límite al sur se da, por un trazo de una línea recta imaginaria, que va desde la Isla Herradura (Latitud 9° 37' 48'' Norte, Longitud 84°39'54'') a la Punta de Cabo Blanco (Latitud 9° 33' 24'' Norte, Longitud 85° 6' 47'' Oeste) localizado en la Península de Nicoya y de esta línea hacia el interior hasta llegar a la Isla Toro en la desembocadura del Río Tempisque*” (BIOMARCC, 2013).

Abarca un área de aproximadamente 1 340 km², su extensión es de aproximadamente 90 km a lo largo de su eje central, que va desde la Isla Toro hasta la boca del Golfo y es considerado un importante estuario a nivel de la región centroamericana por la influencia del río Tempisque, que encierra una gran diversidad de vida marina, ecosistemas costeros pero además, se ve impactado por la gran diversidad de actividades socio económicas como: la pesca, actividades relacionadas con el turismo, comercio, servicios institucionales, concentración de poblaciones, extracción de moluscos, agricultura y construcción.

Esta región es habitada desde hace muchos años inclusive por poblaciones precolombinas, evidencia de esto es la cantidad de objetos precolombinos encontrados en sus manglares y que en parte se exponen hoy en el Museo Nacional aunque muchos de ellos también han sido saqueados y ahora se encuentran en manos de particulares, entre estos objetos precolombinos más comunes encontrados en los manglares y que demuestran la importancia que estos tenían para esas antiguas poblaciones se encuentran las figuras de jade y los envoltorios funerarios indígenas.

Sin embargo la actividad productiva relacionada con el ambiente marino costero ha estado modelando el paisaje desde hace más de 50 años, solo como ejemplo, ya desde el año 1945 se puede encontrar evidencia de actividades relacionadas con camaronerías dentro de los manglares, además de la utilización de artes de pesca no selectivas como el arrastre, según datos de las Estadísticas Pesqueras del Golfo de Nicoya, “*la pesquería de arrastre de camarón se realizaba en 1952, con cuatro barcos, mientras que para el 2006, esta flota había aumentado de manera significativa a sesenta barcos arrastreros*” (Fernández, Doris, 2013).

Algunos de los centros poblados más importantes del Golfo de Nicoya y que se encuentran dentro de las áreas de influencia de manglar (Zonas A y B): Lepanto, Jicaral, Cabo Blanco, Puerto Thiel, Puerto Moreno, San Pablo, Puerto Nispero, Puerto Jesús, Colorado, Chomes, Isla Chira, Isla Venado, Isla Caballo, Cocorocas, Abangares, Costa de Pájaros, Morales, Punta Morales, Manzanillo, San Pablo de Nandayure y Colorado de Abangares.

Muchos de estos poblados corresponden a poblaciones de pescadores y pescadoras. En total se relaciona una población directa de alrededor de 56.000 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) para el año 2011. Sin embargo, no existe un estudio concreto que determine la cantidad de familias exactas que impactan directamente en los ambientes cercanos a manglar dentro de la región del Golfo de Nicoya, elemento que es importante de contar pues como se intenta reflejar en este documento esta información se valora como estrategia para la planificación marino costera que permita correlacionar los impactos directos de las poblaciones sobre el manglar en especial en el Golfo de Nicoya.

En Costa Rica, se puede observar como los distritos que se encuentran ubicados cerca de espacios costeros se encuentran con un Índice de Desarrollo Social ubicado dentro del segundo Quintil, pero solo dejando en evidencia una condición de mayor vulnerabilidad social para los distritos fronterizos del país. Sin embargo se puede ver que Isla Chira que fue censada como distrito dentro de este estudio del Ministerio de Planificación Nacional (MIDEPLAN, 2013) se encuentra dentro del primer quintil, lo que representa que puede ser la misma situación para otras comunidades valoradas como 100 % pesqueras.

El impacto y la presión de estas comunidades sobre los ambientes naturales del manglar se ven y hacen evidentes con el pasar de los años, sobre todo por el cambio de uso para actividades relacionadas con este sector, lo cual sumado a las artes de pesca ilegales utilizados dentro del Golfo de Nicoya reflejan un

deterioro ambiental así como la pauperización de los estratos sociales que habitan estos espacios, lamerita hacer una reflexión sobre las políticas que se dirigen en esta temática tanto sobre las restricciones de la pesca y políticas sociales. En declaraciones aportadas al Semanario Universidad por el coordinador del Programa Nacional de Humedales en el SINAC se estima que: “Han desaparecido 15.000 hectáreas en 20 años” (Semanario Universidad, 16 de julio del 2014).

Por otra parte se estima que en los últimos 30 años diferentes estudios han advertido sobre la desaparición de alrededor de un 35% de los manglares del mundo y en Centroamérica han desaparecido 248.000 hectáreas de humedales entre 1980 y el 2005 (34% del área total) (Proyecto Estado de la Región, 2011).

El reconocido investigador centroamericano de manglares Néstor Windevoxhel hace mención que en la década de los años noventa, solo en Centroamérica, los manglares pasaron a jugar un papel relevante en muchas comunidades de la costa del Pacífico al representar un 40% a un 90% de las necesidades de leña, en especial la especie *Rhizophora spp* (Windevoxhel, 1999).

Esta junto con otras situaciones evidencia que los manglares son uno de los ecosistemas más amenazados del mundo. La existencia de estos ecosistemas se encuentra aún en más peligro que la de los bosques tropicales y los arrecifes de coral (Valiela *et al.* 2001, Duke *et al.* 2007).

Los bosques de mangle por sus diversas características ecológicas presentan oportunidades a las poblaciones locales para la organización y para la medición del incremento o avance de las consecuencias físicas aportadas por el impacto antrópico pero sensibles también a los impactos poco conocidos como el cambio climático global que incrementan los niveles de vulnerabilidad social y riesgo socio ambiental de la región frente a eventos como tormentas, tsunamis, inundaciones y erosión del litoral.

Durante años se le ha dado al espacio natural del manglar una relación socioeconómica con el ser humano tan importante, cumpliendo diferentes papeles en el desarrollo económico de la vida social costera. El mangle ha servido de refugio para la reproducción y crianza para especies comerciales importantes como el camarón blanco (INCOPECA-JICA, 2007), además ha servido de sustituto del carbón para brindar a las familias de fuego para la cocción de alimentos, además por su cercanía con la interacción de las mareas se han utilizado las áreas inundables propias del manglar para el cultivo de camarones en piscinas artificiales o para la extracción de la sal (Ver Figura N°: 5).

Esto deja ver la presión que existe sobre un ambiente tan vulnerable para el ecosistema marino como lo es el bosque de mangle, sobre todo para los grupos humanos que viven de la explotación de recursos cerca de los sectores marino costeros y que tienen por lo visto anteriormente una relación directa entre mangle y familias, como lo podemos ver en el Cuadro N°: 3 donde se puede ver la longitud promedio de captura (cm) para las especies que componen el Clasificado A en la Zona 2 del Golfo de Nicoya, que corresponden al sector donde se localiza la isla Venado y las comunidades de Lepanto (INCOPECA-JICA, 2010).

En esta información cabe rescatar lo alarmante de la talla de captura de especies comerciales propias del Golfo de Nicoya después de periodos de *veda* (espacios temporales de 1 a 3 meses donde se prohíbe la pesca en el Golfo de Nicoya) y el escaso impacto que dicha estrategia frente a la producción pesquera artesanal del Golfo.

Se aclara en el mismo informe: “... en el caso de las especies que componen la clase comercial Clasificado A, ninguna de las especies capturadas había alcanzado la talla de primera madurez y de nuevo es muy preocupante el caso de la corvina reina, las cuales están siendo capturadas de 20 cm en promedio, o sea, les falta más del triple de tamaño para alcanzar la primera madurez y las aguadas y picudas se pescaron con longitudes de 26 y 27 cm” (INCOPECA-JICA, 2007, p.09).

Esto evidencia que una especie comercial tan importante comercialmente para muchas familias como el pargo amarillo, y las corvinas reina y aguada, se encuentran también con gran relación al los espacios internos del Golfo de Nicoya como los bosques de manglar.

Cuadro N°: 2. Longitud promedio de captura (cm) para las especies que componen el Clasificado A en la Zona 2 del Golfo de Nicoya en el mes de enero 2010.

	Aguada	Picuda	Reina
X	26,3	27,2	20,0
Primera	34	37	65
Madurez			

Fuente: Informe Post Veda, 2010. INCOPECSA - JICA

Algunas consideraciones generales del bosque de mangle en el Golfo de Nicoya

Los bosques de mangle son ecosistemas que están formados por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal, cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas tropicales de la Tierra.

Además, y como otro factor de impacto importante, están las actividades productivas que se concentran dentro del territorio y que por efecto de la escorrentía son transportados agentes contaminantes cuenca abajo hasta las costas provocando efectos muy poco estudiados sobre estos ecosistemas costeros, por ejemplo ya desde la década de los ochentas se mencionaba una alta concentración de amonio en la desembocadura del río Tempisque (4,8 ug-at.l-1), probablemente relacionado con las actividades agrícolas (Epifanio, et al, 1983).

Luego de un estudio realizado por el geógrafo costarricense Paulo Jerez de nominado: “Retracción de bosques de manglar en Isla Venado” (2011), como parte del seguimiento académico de extensión universitaria, propiamente en el espacio de manglar que se encuentra al sur de la isla Venado y que sirvió de guía didáctica para tomar luego decisiones sobre el manejo de dicho espacio costero en la comunidad de Florida de isla Venado, se logra evidenciar que dicho manglar se retrae.

Se pudo identificar además qué sectores son los que se retraen y por tanto más vulnerables. En la Figura N°6 se puede observar las imágenes de la isla en dos momentos distintos, al trabajar las imágenes aéreas en un Sistema de Información Geográfica y realizar una clasificación manual de los espacios de manglar se logra ver que existen espacios que si se retraen en el lapso de 20 años cuando se coloca una sobre la otra (Ver Figura N° 7).

Además este resultado científico comprueba que efectivamente como lo decían los y las pobladoras de la isla de que ese sector presentaba una retracción notable, sobre todo en la franja que une el continente con la isla, se encontró que son dichos espacios catalogados por el autor como isla de manglar o islas de rebase los que presentan un índice mayor de retracción frente a otros como las estructuras de bosque de franja de manglar y ribereños.

Al determinar quienes eran los principales usuarios de dichas islas posibilitó a los pescadores y pescadoras en conocer acerca de las relaciones biogeográficas tan sensibles que existen en esos ambientes tan cotidianos que en muchas ocasiones se pasa por alto.

Se decidió hacer un inventario participativo de aves de manglar, para ello se contó con la participación de dos estudiantes de Ciencias Geográficas de la Universidad Nacional y uno de Biología Tropical que gracias a sus trabajos de práctica profesional lograron aportar a la comunidad importantes insumos como una lista de las principales especies de aves asociadas a cada estructura de bosque así como cartografía relacionada con la distribución y densidad de aves por especie según el entorno o estructura de bosque en el que se encontraba: isla de manglar, manglar ribereño o manglar de franja (Ver Figura N° 8).

Dichos estudios junto con otro aporte de una estudiante practicante de biología marina de la UNA quien elaboró un diagnóstico de zooplancton presente según la estructura de manglar, permitieron encontrar entre los habitantes de isla Venado alternativas de manejo para dichos espacios costeros y lograr así regulaciones tan importantes como el Área Marina de Pesca Responsable en Isla Venado, el cual se ve reflejado en su Plan de Ordenamiento Pesquero, así como su Plan de Turismo Rural Comunitario, pues se definieron las islas de manglar y sus aves como un importante recurso turístico de la comunidad.

El ejemplo anterior permite desde las experiencias locales encontrar coincidencias en que la retracción de los bosques de mangle en Costa Rica y la región, no es un tema únicamente costero, sino que su estudio, interpretación y aplicaciones debe contemplarse desde una perspectiva más integral y no solo de las experiencias de las ciencias físicas y naturales, sino también desde la integralidad del entorno humano que la habita. El trabajo integral humano que representa un reto de planificación territorial, y puede colaborar para problemas físicos relacionados en el medio agrícola, pesquero o industrial, entre otros.

Sin embargo existen muchos vacíos o inquietudes que colaboran en gran parte al desconocimiento de actividades de participación que pueden lograr tener otras disciplinas y profesiones dentro del manejo de los espacios costeros, pero sobre todo de los bosques de mangle en el territorio costarricense, estos vacíos se han contemplado en actividades que colaboran con familias relacionadas con el bosque de mangle, sobre todo las experiencias obtenidas por el IMAS en el Golfo de Nicoya y más recientemente el SINAC en el manglar de Sierpe. Imágenes como la de la Figura N° 9, puede dejar clara la idea acerca de la presión real existente a entornos naturales del bosque de mangle desde grupos sociales y actividades económicas en el Golfo de Nicoya. De allí la necesidad de implementar estrategias de forma integral.

Estos bosques aún en su condición de vulnerabilidad, representan un banco de diversidad marino costera tan enorme que son consideradas por los y las expertas como bosques de alta productividad biológica, esto por la capacidad de concentrar gran cantidad de sedimentos que se encuentran en suspensión, lo que permite el hábitat de organismos estuarinos, y lo convierte en un importante actor en la formación de suelos nuevos. Además de poder encontrarse un gran número de especies de aves, peces, crustáceos, moluscos, entre otros. El término manglar incluye varias especies de árboles que poseen adaptaciones similares, pero que pertenecen a familias diferentes. Algunas de estas adaptaciones son:

- Tolerancia a altos niveles de salinidad.
- Raíces aéreas que estabilizan el árbol en terrenos blandos.
- Semillas flotantes (plántulas).
- Estructuras especializadas que permiten la entrada de oxígeno y la salida de dióxido de carbono.

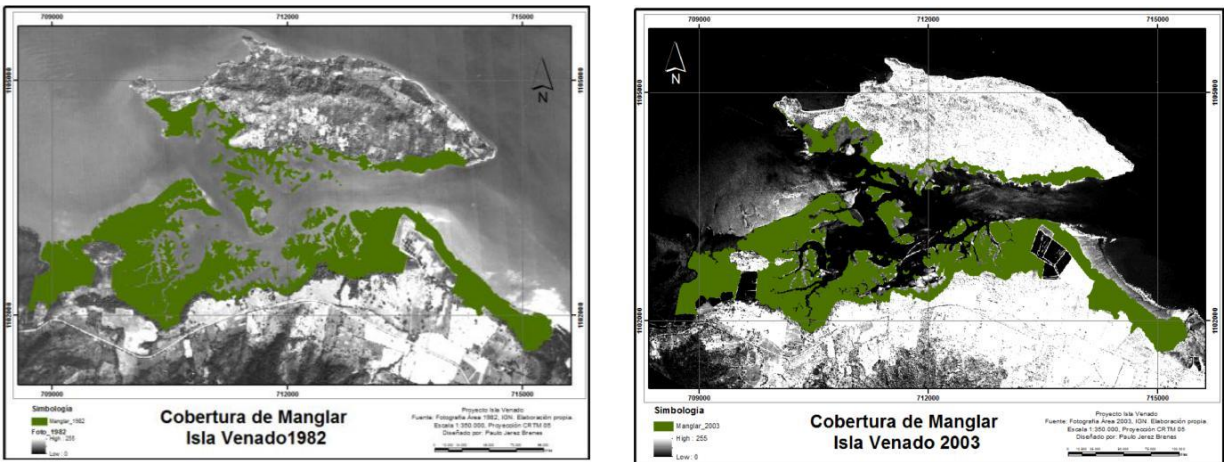


Figura N°: 6. Cobertura de manglar para Isla Venado año 1982 (izq.) y 2003 (der.). Fuente: Jerez, Paulo. 2011. PDICC. UNA.

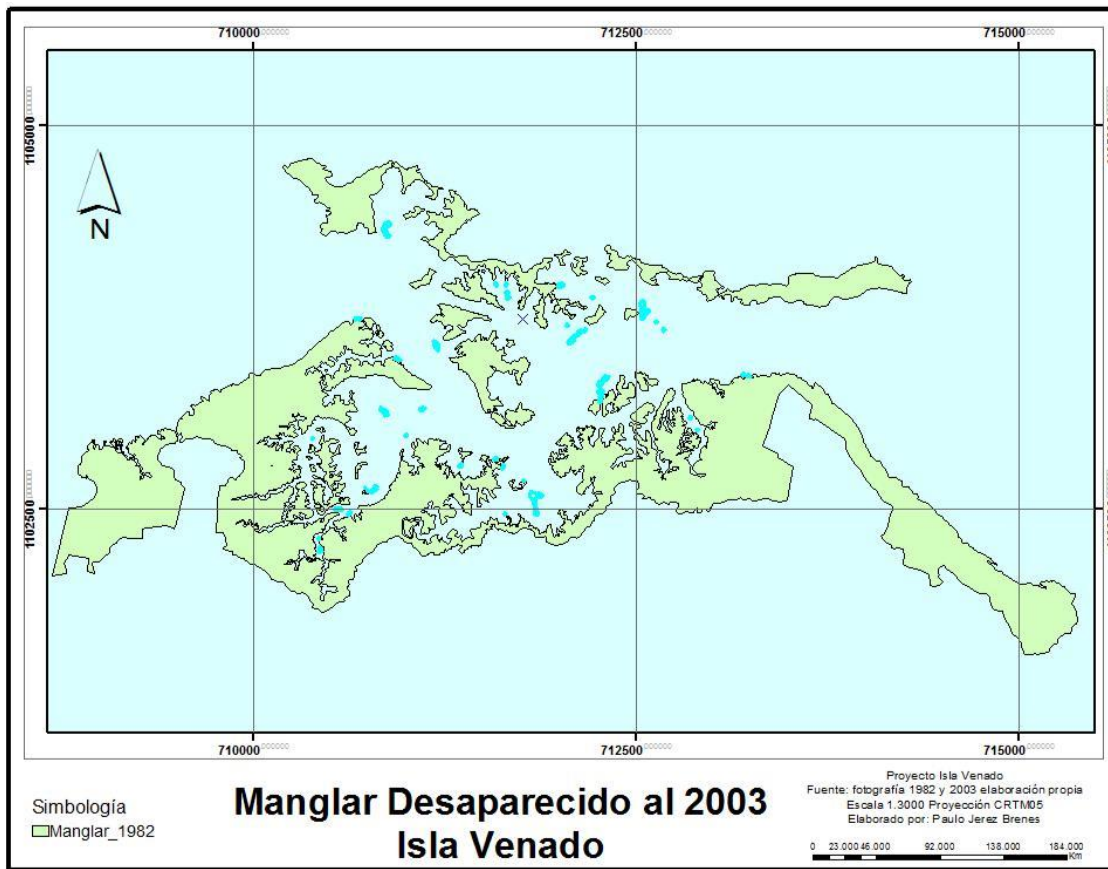


Figura N°7. Manglar desaparecido entre el año 1982 y 2003 en la costa sur de Isla Venado. Manchas celestes. Correspondientes a las estructuras de bosque de islas de mangle. Fuente: Jerez, Paulo. 2011. PDICRC. UNA.

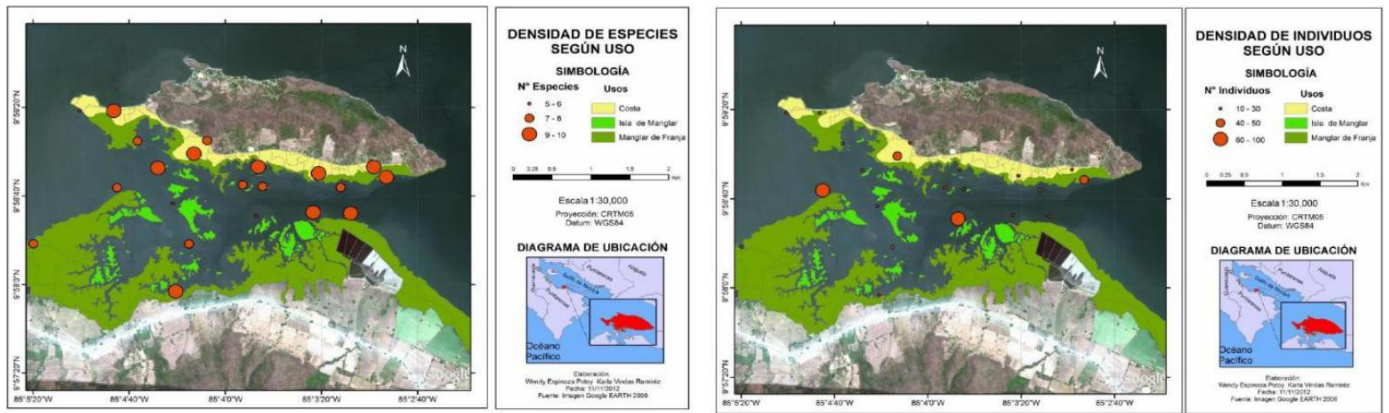


Figura N°8. Densidad de especies de aves (izq.) y Densidad de individuos (der.). Fuente: Espinoza, Wendy. Vindas, Karla. Análisis Espacial de Aves Marinas Costeras en Isla Venado. 2012. PDICRC. UNA.



Figura N°9. Vista aérea de sur a norte, al fondo la población de Punta Morales, (sub región interna media norte del Golfo de Nicoya). Se logra apreciar la presión actual sobre el uso del suelo (caña, camaronerías, residencias) en espacios naturales del manglar. Tomada por: PDICRC, 2010.

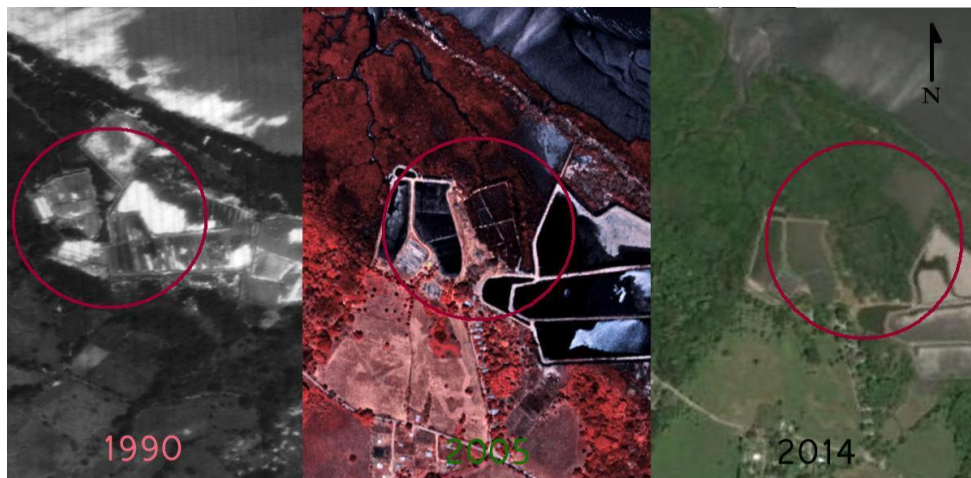


Figura N°10. Vista aérea de la costa sur de de Lepanto en la sub región interna media sur del Golfo de Nicoya. s MOPT-IGN, 1990, 2005. Imagen Google Earth, 2014.

Las diferentes experiencias relacionadas con la reforestación de mangle han demostrado que no es una tarea fácil, se es necesario aplicar una diversidad de estudios que en ocasiones pueden depender de años para encontrar al menos una experiencia exitosa de reforestación, por lo que la inversión en la recuperación natural y la reducción de su degradación y retracción pueden significar el ahorro de grandes inversiones económicas y humanas, así como la prevención de catástrofes o pérdidas asociadas a eventos naturales extremos y cambio climático. Es bien sabido que si no se trabajan los factores naturales o artificiales que promueven la retracción del bosque de mangle, por más que se reforeste no habrá diferencia.

Sin embargo este panorama no es completamente desalentador, revisando imágenes aéreas históricas de áreas de manglar (1945, 1975, 1982, 1990, 1998, 2005 y 2014) en un espacio de la costa del cantón de Lepanto en el Golfo de Nicoya (sub región media interna sur, Zona B) a propósito de una actividad de extensión universitaria que buscaba acompañar a un grupo de jóvenes interesados e interesadas en la protección y regeneración de especies de moluscos en estados naturales, se encontró que: espacios costeros que anteriormente habían sido utilizados para el cultivo de camarón y salinas logró regenerarse en un lapso de menos de 10 años de forma natural (Ver Figura N°: 10), este hecho aunque poco estudiado, ya que no se conoce en gran parte si la flora y fauna asociada al bosque de mangle y sus relaciones ecológicas lograron rehabilitarse de igual forma, pero que deja abierta las puertas a nuevas opciones de estudio en la temática.

Esta situación deja en evidencia que la regeneración natural no es lenta pero si posible, y que si se dan las condiciones el bosque se puede regenerar, lo que abre esperanzas y marca nuevos retos para este campo, sobretodo porque se han encontrado procesos similares en otros espacios del Golfo de Nicoya.

Todas estas particularidades hacen de estos bosques un ecosistema que se caracteriza por su vulnerabilidad pero a la vez fortaleza como comunidad ecológica, la fragilidad de este hábitat está representada por los organismos que se alojan en él, larvas y juveniles de todas las especies acuáticas. Alterar de alguna manera este ambiente puede implicar la desaparición de especies de mucha importancia ecológica, económica y social que se encuentran a diferentes niveles de la cadena trófica marina costera. Por lo que es necesario proteger y reducir el efecto que producen las actividades antrópicas que se realizan sin el manejo ambiental suficiente.

Si a estas actividades les sumamos el crecimiento poblacional, la expansión urbana, la preponderancia del consumismo y el advenimiento de tecnologías extractivas eficientes, el desvanecimiento de los recursos del manglar serán llevados hasta condiciones irreversibles de deterioro y agotamiento de los ambientes naturales del Golfo de Nicoya.

Otro factor socio económico importante

Estas características mencionadas en el documento hacen de estos bosques un ecosistema que se caracteriza por su vulnerabilidad. Sin embargo esta vulnerabilidad que presenta esta especie es la que logra identificar como un indicador de cambios mínimos en ambientes estuarinos o costeros en aspectos físicos como la temperatura, el nivel del mar, la salinidad y turbidez de los cuerpos líquidos entre otros, lo que la vuelve una especie indicadora perfecta para el monitoreo y seguimiento de proyectos de monitoreo locales en áreas marino costeras sobre todo si como se ha visto mantienen tantas actividades relacionadas con un ambiente tan vulnerable.

Aunque se conoce de la gran capacidad de adaptación que presenta el bosque de mangle a situaciones adversas naturales se puede identificar una fragilidad de este hábitat que está representada por los organismos que se alojan en él, larvas y juveniles de todas las especies acuáticas, animales indefensos en busca de abrigo y alimento.

Alterar de alguna manera este ambiente puede implicar la desaparición de especies de mucha importancia ecológica, social e inclusive para actividades económicas como la pesca artesanal como se mencionó

anteriormente. Por lo que es necesario proteger, en su totalidad, estas áreas del efecto que producen las actividades productivas que se realizan sin la conciencia suficiente.

Si a estas situaciones donde participa el ser humano directamente le agregamos el crecimiento poblacional, la expansión urbana, la preponderancia del consumismo y el uso de tecnologías extractivas eficientes, la pauperización de los recursos del manglar serán llevados hasta condiciones irreversibles de deterioro y agotamiento podríamos pensar que el futuro es incierto, además que por su situación geográfica costera los bosque de mangle se ven aún más afectados frente a actividades urbanas e industriales que se generan a grandes distancias pero que son transportadas a través de las cuencas hasta las costas, en el caso de Costa Rica es más profundo el tema ya que no cuenta con controles sobre el tratamiento de aguas residuales en los principales centros urbanos y la situación es similar para toda la región centroamericana y el peso de esta situación muchas veces se traslada a las comunidades costeras del territorio costarricense que como se puede ver en la Figura N°3 son estos espacios los que se encuentran con mayor vulnerabilidad social con respecto a otros del territorio nacional.

Otro efecto que es importante de detallar en este documento es del impacto que podría ocurrir frente a un posible cambio climático en las regiones cercanas a espacios de manglares y es que el Golfo de Nicoya no queda exento de un posible impacto ya que según datos presentados por el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, hoy MINAE y que sirve de documento estratégico para instituciones costarricenses frente al cambio climático global, coloca dentro de sus proyecciones a Nicoya más específicamente la Zona A como un área en donde se reducirán las lluvias en hasta un 40% para el 2100 (MINAET, 2009, pág. 28), lo que evidencia la necesidad de un trabajo integral con las poblaciones pero sobre todo una política dirigida a la prevención del riesgo sobre todo en las comunidades costeras que se ven expuestas a inundaciones y tormentas.

Por ejemplo en la Figura N°11, se puede apreciar la variación porcentual que dicho documento institucional publica con respecto al territorio nacional y se puede apreciar que a nivel nacional son los espacios costeros donde se encuentran los bosques de mangle más importantes del país como Sierpe, Quepos, Golfo de Papagayo y Manzanillo, además de la región interna del Golfo de Nicoya.

Si bien existen muchas iniciativas desde las comunidades de pescadores lo interesante es que las mismas se trabajan en la actualidad a un nivel local y por tanto no se llegan a complementar con alguna política pública ni se logra ver el efecto dentro de la región. Lo cierto es que las iniciativas locales colaboran y son hoy en día la alternativa para solucionar problemáticas de corte global.

A la vez se logra reconocer un esfuerzo de captura de especies comerciales que están estrechamente relacionadas con el mangle, ya sea por alimentación, alojamiento o como espacio de reproducción y crianza, por lo que se esperaría que si existe una disminución de bosques de mangle ocurrirá una notable disminución de producto pesquero. Sin embargo se continúa hasta el momento si conocerse el verdadero impacto pues no existe un sistema de información que cuantifique las capturas y el recurso costero existente en el país.

Si se observa desde otra perspectiva, de acuerdo con el biólogo costarricense Óscar Porras, para evitar que suceda una sobre explotación del recurso pesquero:

“...debe promoverse el uso de sistemas de pesca selectivos y pasivos tales como el palangre, el espinel, los refugios artificiales, las nasas y las almadrabas o trampas de laberinto, ya que la utilización de sistemas de captura no selectivos como la red agallera, las redes de arrastre y las redes de cerco sin la debida selectividad de la malla utilizada, conduce a la eliminación o exterminio de especies de no comerciales que no son demandadas en el mercado de la pesca” (Porras, 1993).

Además como señaló varios años atrás Arturo Villalobos F.:

“la carencia de un sistema de información adecuado sobre la pesca en Costa Rica, ha generado y dado paso a la explotación irracional de los recursos marinos del país, repercutiendo dicha situación en áreas de gran importancia para la biodiversidad como el Golfo de Nicoya, lo que a su vez junto a la falta de

vigilancia y control han afectado el desarrollo de la actividad pesquera en el país y ha desembocado en la extinción de especies acuíferas” (Villalobos, 1983).

A nivel regional se pueden encontrar opiniones sobre la actividad pesquera en Costa Rica y en América Latina en general, pues enfrenta problemáticas que según la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) se deben a:

“falta de investigación y evaluación de los recursos pesqueros disponibles y su medio en Latinoamérica”, lo que constituye según dicho organismo, “uno de los principales problemas para establecer una tecnología de pesca adecuada a la abundancia de los recursos ícticos (o la productividad de las aguas) y los estados socio-económicos y culturales de las diferentes comunidades pesqueras” (FAO, S.A).

Por todas estas presiones que recaen sobre el ecosistema de mangle. Por lo que se debe apoyar procesos educativos e informativos que promuevan un cambio cultural sobre el papel que juega el bosque de mangle dentro de la dinámica social, económica y cultural de la localidad costera y de allí el reto por apoyar la construcción de políticas dirigidas al manejo integral de los territorios costeros a un nivel nacional.

Experiencias de extensión universitaria en comunidades marino costeras

Este tipo de retos son los que el Programa de Desarrollo Integral de las Comunidades Rurales Costeras del Golfo de Nicoya (PDICRC, 2014 - 2018) que a través de actividades del Proyecto Innovaciones Metodológicas en la aplicación del Modelo Participativo con Perspectiva de Género proyectos (FIDA, 2014 – 2015) ambos propuestas académicas aprobadas por del Departamento de Física y bajo el marco del Modelo de Acompañamiento Social Participativo (Ruíz et al, 2013) han asumido junto con las comunidades de pescadores y pescadoras de Jícaro y Florida de Isla Venado –Asociación de Pescadores Artesanales de Florida, Asociación Jóvenes de Jícaro, Asociación de Desarrollo Integral de Isla Venado, entre otros- el acompañamiento institucional y la culminación de sus decisiones estratégicas.

Este es un ejemplo que permite el crecimiento local de forma participativa y auto-gestionada. Sin embargo existen recursos que son posibles únicamente con el apoyo universitario como los relacionados con la generación de investigaciones de académicos y estudiantes de las escuelas de Ciencias Biológicas, Ciencias Geográficas, Planificación y Promoción Social, Sociología y Danza de la Universidad Nacional, así como la participación de la Escuela de Biología y la Maestría en Turismo y Gestión Ambiental de la UCR.

Además, estos espacios fueron propiciados a través de la participación directa de otras instituciones como INCOPECA, SINAC, Guardacostas, INA, IMAS, que desde sus jefarcas, funcionarios y funcionarias han colaborado con la coordinación de actividades conjuntas en las diferentes propuestas de trabajo dirigidas a la extensión institucional y procesos participativos para la planificación de los territorios marino costeros, así como confección de propuestas y su ejecución, dirigidas a la protección y estrategias de manejo de ambientes marino costeros que se viene impulsando en la región interna media del Golfo de Nicoya.

Este trabajo lleva una lógica que ha sido probada desde la academia por equipo multidisciplinarios y llevada a la ínter institucionalidad que va desde la estrategia de inducción a las comunidades hasta el operacionalizar las ideas estratégicas de las comunidades y sus actores trabajadas desde la perspectiva del desarrollo local para efectos esta propuesta, siempre utilizando las teorías de género como principal apoyo para definir un camino con más cohesión social y mejor distribución de responsabilidades.

Este procedimiento se conoce como Modelo de Acompañamiento Social Participativo trabajado desde el año 2000 en comunidades marino costeras del Golfo de Nicoya y obteniendo éxito en el desarrollo de sus objetivo académicos en la ejecución de los proyectos planteados desde las mismas comunidades.

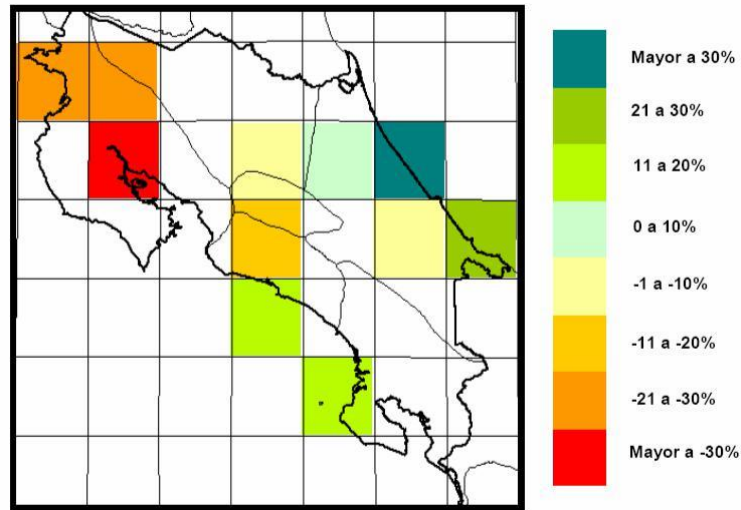


Figura N°11. Variación porcentual de la precipitación anual ante un escenario de cambio climático. Comparación entre el período 1961-1990 y el período 2081-2100. Fuente: Estrategia Nacional de Cambio Climático, MINAET. 2009.

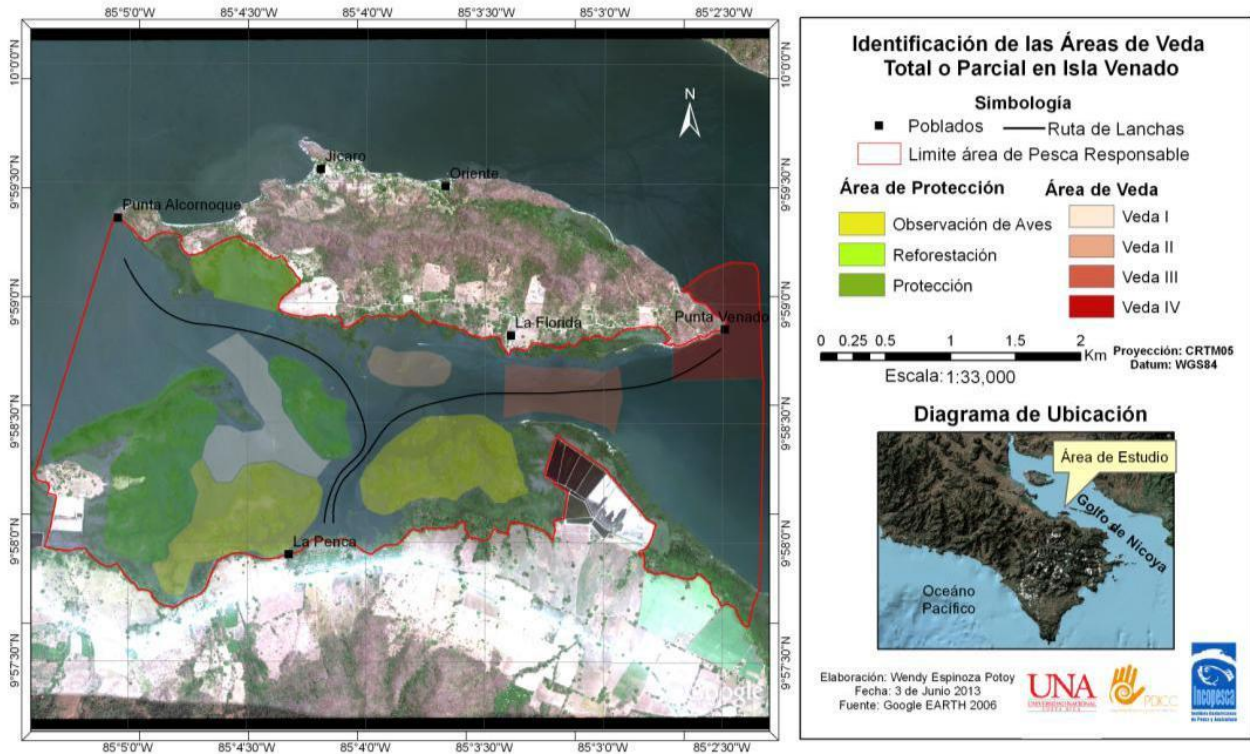


Figura N°12. Ejemplo de zonificación participativa, construida en los talleres participativos para la definición del Plan de Ordenamiento Pesquero en Isla Venado. Fuente: elaboración propia. 2013. Cartografía digital elaborada por Wendy Espinoza. PDICRC.

“Los supuestos teóricos en los que se sustenta este Modelo tiene sus orígenes en la experiencia en extensión y de los procesos de reflexión en que la Universidad Nacional ha desarrollado en sus 35 años de existencia, y que se caracteriza por el trabajo participativo, con la comunidad, como sujeto protagónico, por el carácter multinstitucional e interdisciplinario; considerando también el modelo de superación de pobreza que generó el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) en los años 1996 – 1998” (PDICRC, FIDA, p. 4).

Recomendaciones:

La información presentada resume mucha de lo que se debió construir y comunicar a las comunidades, no se colocó en este documento ninguna información que no fuera discutida por los y las participantes comunales, esta es quizá una de las mejores estrategias que se puede seguir a nivel de extensión universitaria, si posiblemente alguien no comprende algún elemento es motivo para preguntar y mejorar la comunicación entre académicos o académicas y poblaciones. Por lo que se decidió colocar acá la información construida a manera de reporte para dar fe de un proceso de investigación que para sus encargados desde antes de iniciar con el proceso era completamente desconocida. Se parte de que aprender es felicidad.

Los humedales y en ellos los bosques de mangle, son ecosistemas ricos en biodiversidad y a la vez desempeñan una serie de funciones biológicas y socioeconómicas dentro del territorio donde se encuentran, las cuales son de vital importancia, como ejemplo se pueden entender como un reservorio de especies tanto acuáticas como terrestres, además cumplen funciones como el control de inundaciones y tormentas.

Para las poblaciones aledañas a estos ecosistemas son de vital importancia ya que son proveedores de materias primas como madera y además son fuente de alimento para estos, por ejemplo la pesca y la extracción de moluscos como la *piangüa* (*Anadara tuberculosa*), los cuales además son comercializados por su alta demanda en el mercado nacional generando ingresos a las familias y aunque existe una regulación y normativa así como la colaboración de instituciones con las familias de las personas *piangüeras*, no existe un enfoque integral que trabaje directamente con los factores contaminantes antrópicos que potencian la reducción del producto, lo mismo sucede para muchas otras actividades relacionadas con los humedales y exclusivamente con el manglar.

La falta de aplicación de planes reguladores y legislación vigente acelera los procesos que deterioran estos ecosistemas, ya que las personas pueden realizar diversas actividades sin ninguna restricción. Se recomienda la aplicación y cumplimientos de regulaciones vigentes en el país e internacionalmente para la protección de estos sitios, así como la elaboración de planes de manejo en cooperación con las municipalidades y entes encargados de la protección del ambiente como el MINAE y ONG's, sin embargo cualquier iniciativa de protección o manejo es útil para la formulación de estrategias locales integrales, lo importante es la comunicación transparente, la participación de todos los sectores comunales y la vinculación institucional a los procesos que se deseen construir colectivamente.

Para favorecer el manejo sostenible de áreas de manglar es recomendable promover iniciativas locales con impactos regionales, se dictan algunas consideraciones:

- A. Desarrollar un Programa de Educación Ambiental dirigido a pobladores de áreas de manglar y zonas adyacentes; así como a funcionarios de municipalidades, munícipes y funcionarios gubernamentales que tengan a su cargo la supervisión de estas áreas.
- B. Incentivar la organización de los grupos dispersos y de las comunidades del manglar para que trabajen en conjunto en el aprovechamiento adecuado de los recursos y evitar la explotación sin control.
- C. Involucrar a los habitantes de los manglares en la vigilancia de estas áreas, estén o no sometidas a manejo, incorporar también en estas labores a los grupos ambientalistas locales como guardaparques o guardacostas.

- D. Realizar estudios comparativos de uso actual de la tierra y de fotografía aérea histórica para determinar la intrusión de las zonas aledañas en el manglar y efectuar los ajustes correspondientes.
- E. Mejorar el manejo de las cuencas interiores para evitar que los contaminantes que arrastran los ríos afecten los manglares.
- F. Construir información que apoye procesos de autogestión: monitoreos, cartografía, conteos, o procesos de vigilancia y seguimiento de variables relacionadas.

Se le agradece a todo el cuerpo de académicos destacados en la extensión universitaria, pero sobre todo a los y las compañeras del PDICRC quienes gracias a su mística y compañerismo han permitido el sostener procesos como los que acá se comentan y se considera representan un valioso aporte para el crecimiento académico del país y la región. Fuerza y coraje amigos y amigas.

IDENTIFICACIÓN DE LAS HOJAS

A continuación se presentan algunas imágenes que pueden colaborar con la identificación de las especies de mangle a partir de ciertas características de las hojas (lámina foliar).

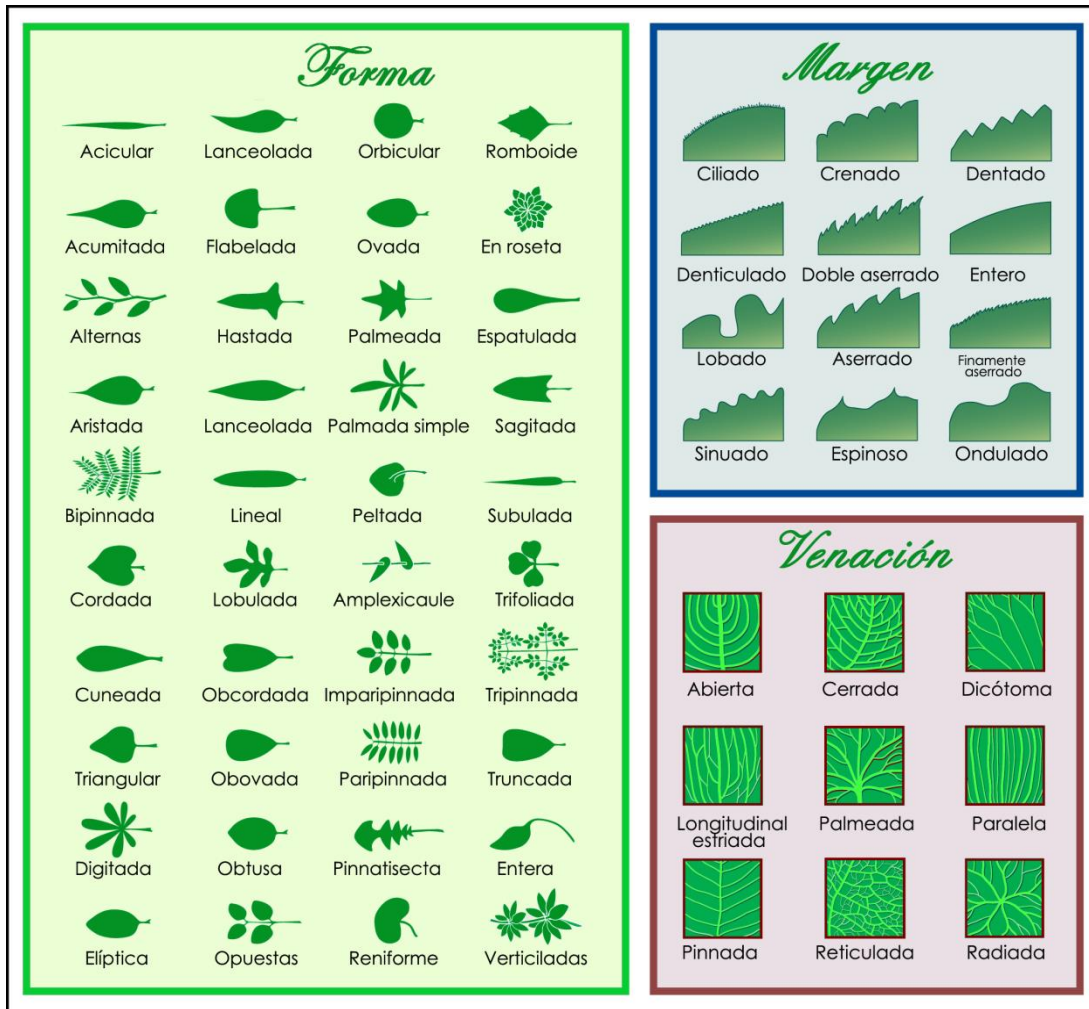


Figura N°13. Guía para identificar: venación, margen y forma de las hojas

La siguiente imagen permite identificar las diferentes partes que componen una hoja.

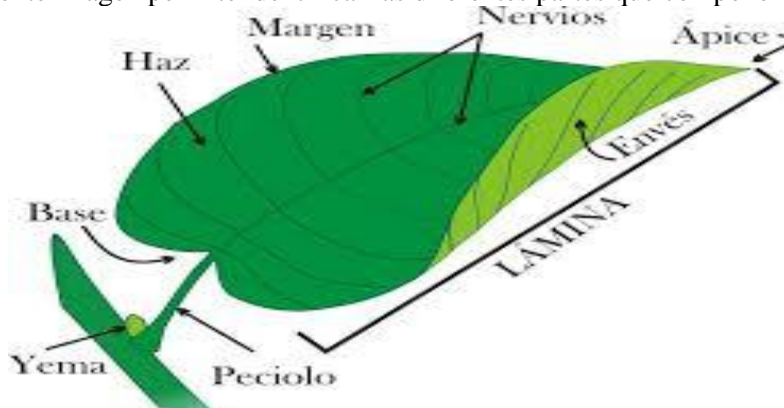


Figura N°14. Estructuras que conforman una hoja generalmente

Algunos términos importantes adicionales para la identificación de las especies:

Escorrentía: es la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. Según la teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo.

Estuarios: Hoy en día la definición más usada es que un estuario es un área de la costa donde el agua dulce proveniente de la tierra se mezcla con el agua del mar. Observándose en estos lugares dos factores ambientales de gran importancia, las mareas, la cantidad y ritmo de flujo de agua dulce.

Ecotono: resultado de gradientes de salinidad e inundación que se desplaza respondiendo a fluctuaciones estacionales en intensidad de lluvias, viento, caudal ríos, amplitud de mareas.

Especies heliofitas: aquellas que requieren de sol intenso.

Estructura vertical: refiere a alturas de individuos, estratificaciones según sotobosque, dosel y especies emergentes. Las alturas permiten dar posiciones sociológicas: lugar que ocupa cada individuo dentro de la masa forestal.

Estructura horizontal: índice de valor de importancia que ayuda a ver la homogeneidad o heterogeneidad de un bosque.

Estípula involucrel: apéndice laminar que rodea o envuelve las yemas de las ramitas (Sánchez *et al.* 2008).

Domacio: En la lamina foliar, diminutos agujeros, a veces con la presencia de tricomas (Sánchez *et al.* 2008).

Neumatóforos: desempeñan la función de suministrar oxígeno a los órganos subterráneos falto de él por las condiciones pantanosas en las que se desarrollan (Font 2000).

Tricoma: estructuras de la epidermis (piel) formadas por una o varias células. Poseen forma de pelos, papilas o escamas (Sánchez *et al.* 2008).

IDENTIFICACIÓN DE MANGLARES

Los manglares son bosques de mangle. Este es un árbol con capacidades de sobrevivir en ambientes considerados como extremos. Por tanto es a la vez un ecosistema complejo pero no imposible de estudiar. Ubicado en los trópicos y subtrópicos del planeta. Se puede encontrar en las costas de América desde México hasta Perú y Brasil. En algunas regiones a los manglares los denominan: “bosque salado”. Esto se debe a que las especies vegetales que lo componen son tolerantes a la sal, a estas especies se les conoce como *halófitas*. Además el bosque de mangle se ha adaptado a ambientes inundados y son altamente resistentes a los vientos y el oleaje.

Los manglares se componen de varios elementos, los mismos juegan papeles distintos dentro del ecosistema, pero que son necesarios para lograr el equilibrio del mismo. Estos son los: **Elementos mayores** o manglares puros, compuestos específicamente por los árboles de mangle, los **Elementos menores**, que son los que comparten el espacio terrestre o inundado con los elementos puros como hongos, vegetación asociada.

Por otro lado están las **Especies asociadas**, que son especies que se relacionan por utilizar los espacios de manglar dentro su vida diaria como ciertas aves o moluscos. Por ejemplo: los manglares de Costa Rica poseen una importante diversidad de moluscos (especies asociadas). Estos moluscos de manglar, se caracterizan por habitar tanto en los manglares como en zonas asociadas a estos, incluyendo los estuarios y los playones arenosos, fangosos y rocosos. En su mayoría se alimentan de la materia orgánica en suspensión o del plancton. A su vez, son importantes alimento para otras especies como los cangrejos, monos, pizotes, mapaches y peces. La piangua (*A. tuberculosa* y *A. similis*) se encuentra presente en casi todos los manglares del Pacífico costarricense y es una de las especies de mayor importancia comercial del país.

Por su parte los autores Gilmore y Snedaker (1993) categorizan 4 tipos de manglares que se pueden encontrar en Costa Rica, tomando en cuenta como variables para su clasificación: el nivel de agua, la energía de las olas, el nivel de salinidad del agua intersticial.

Bosques de franja: Los bosques de franja de manglar se presentan en las líneas de costa protegidas y con exposición a aguas abiertas, de bahías y lagunas. Tiene un desarrollo vertical debido a la exposición completa al sol. Contienen especies dominantes las cuales van cambiando y cediendo espacio a otras conforme cambia la topografía. El principal factor físico en los bosques de franja son las mareas, las cuales mediante a sus ciclos diarios transportan material orgánico, como hojas, ramas y propágalos .

La diferencia entre en bosque de franja y una isla de rebase, es que, como su nombre los indica, son islas de manglares, las cuales son inundadas en cada ciclo de mareas. Esta condición no les permite la sustentación de asentamientos humanos y al contar con una barrera natural como lo es el agua, no cuenta con especies animales de ningún tipo, siendo un hábitat ideal para las especies de aves.

Islas de Rebase: Se presentan en las llanuras de inundación estacional, en aquellas zonas donde las condiciones de agua dulce se mantienen constantes. En estos casos, la salinidad disminuye en temporada lluviosa, cuando las precipitaciones producen un mayor escurrimiento de agua dulce, y aumenta en la temporada seca, donde el agua de estuarios, con mayor salinidad, penetra hasta los sistemas fluviales. La alta salinidad en ese momento del ciclo, en temporada seca. Aun así, la concentración de nutrientes es mucho mayor durante la temporada lluviosa y esto produce un crecimiento ideal en los manglares.

Manglares ribereños: Se presentan en lugares donde la inundación producida por las mareas, el agua dulce y los nutrientes son limitados. Cualquier especie de manglar puede convertirse en enano. Tienen una altura limitada a un metro o menos. El manglar enano, a pesar de su tamaño produce mayor cantidad de hojas que los manglares normales, por lo que la producción de hojarasca es muchísimo mayor en estos que en los bosques de manglares regulares.

Manglares enanos: Según Tomlinson (1986) estas adaptaciones son consideradas únicas y no tiene comparación con ninguna otra especie vegetal, son exclusivas de los manglares.

IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES DE MANGLE

A continuación se presenta una breve descripción de las familias y especies que participan en el bosque de manglar. Estas descripciones se obtienen a partir de una revisión bibliográfica que selecciona fuentes recientes.

Familia: Rhizophoraceae

Arbustos o árboles, glabros o pubescentes con tricomas; estípulas interpeciolares (envuelven la yema) presentes, tempranamente deciduas (caen) (Sánchez *et al.* 2008). Presentan hojas simples, opuestas, enteras o esparcidamente denticuladas a gruesamente dentadas, pinnadamente nervadas, pecioladas (en CR). La savia es incolora (Rodríguez 1988).

Rhizophora mangle (Mangle colorado, Mangle ñanga)

Arbusto o árbol, 1.5–10 m; estípulas 3.5–7 centímetros, las hojas con el pecíolo 1–2 cm; (Figura 15) lámina foliar de 4–16 cm de largo 2–7 cm de ancho, elípticas, acuminada se reconoce en Costa Rica por sus láminas foliares con abundantes puntos cafézucos a negruzcos en el envés e inflorescencias, no o sola una vez ramificadas, de apenas 2–4 flores; además, se distingue por su hábito de arbusto o árbol relativamente pequeño (Rodríguez 1988).

Rhizophora racemosa (Mangle colorado, Mangle ñanga). (Rodríguez 1988)

Arbusto o árbol, 4–20 m, (Figura 17) lámina 4–16 cm de largo x 2–7 cm de ancho, elíptica a obovado-elíptica, aguda en el ápice, glabra en ambas caras. Se distingue fácilmente en Costa Rica por sus inflorescencias. 4–6 veces ramificadas y semilla(s) con la radícula muy larga, además la ausencia de puntos cafézucos a negruzcos en las hojas generalmente ocurre.

Familia: Tetrameristaceae

Pelliciera rhizophorae (Mangle de piña, Mangle piñuela, Piñuela)

Arbusto o árbol, (0.5–)2–12(–18) m, hermafrodita, glabro, el tronco acanalado basalmente y con gambas hasta cerca. 0.6 m, la corteza lenticelada (puntos) (Figura 23); estípulas ausentes. Las hojas son simples, alternas (pero agrupadas distalmente en las ramitas), sésiles (sin pecíolo); lámina 5.5–18.5 cm de largo y 1.6–5 cm de ancho (Jiménez 2015). Se puede ver comúnmente en los bosques de manglar al sur del país, cuesta encontrar esta variedad en el Golfo de Nicoya. Una característica de su fruto es la forma que tiene que le permite flotar y transportar de forma segura la semilla (Figura 24).

- *Avicennia germinans* (Mangle salado, mangle negro)

Árbol de hasta 30 m de altura y 60 cm de diámetro, follaje claro y abierto con ramas ascendentes. El tronco es recto, cilíndrico y posee neumatóforos (Figura 20) alrededor de la base. La corteza gris negruzca, áspera, que se agrieta en placas rectangulares. Las hojas son simples, opuestas, de borde entero y lámina de 8-12 cm de largo. El haz es verde oscuro y el envés glauco (grisáceo). Las inflorescencias son panículas terminales y contienen flores blancas con el centro amarillento (Trópicos.org). Llama la atención la sal que queda impregnada en sus hojas (Figura 25).

Familia: *Acanthaceae*

Hojas enteras, sin estípulas, opuestas, decusadas, con muchos domacios y cristales de sal; savia incolora. Ramitas anilladas; raíces con neumatóforos. Hay solo 2 especies en CR (Sánchez *et al.* 2008).



Figura 17. Flores de *Rhizophora racemosa*



Figura 18. Hojas de *Rhizophora racemosa*

- *Avicennia bicolor* (Mangle salado, mangle negro) (Trópicos. Org)

Arbusto o árbol de 3-15 m de altura. Las hojas con el pecíolo de 0.5--2.5 cm de largo, glabro; lámina foliar de 8—15cm de largo × 3.5--8.5 cm de ancho, elíptica. Inflorescencias en panículas de espigas. Usualmente se puede distinguir esta especie de *A. germinans*, aún con material infértil, porque esta última por lo general tiene las hojas más estrechas. Figura 28.



Figura 15. Flores de *Rhizophora mangle*



Figura 16. Hojas y fruto de *Rhizophora mangle*



Figura 19. Flores y hojas de *Laguncularia racemosa*



Figura 20. Neumatóforos



Figura 21. Frutos maduros, *Conocarpus erectus*



Figura 22. Hojas Alternas, *Conocarpus erectus*



Figura 23. *Pelliciera rhizophorae*, gambas



Figura 24. Semilla y hojas alternas simples



Figura 25. Hojas con sal y flores, *Avicennia germinans*

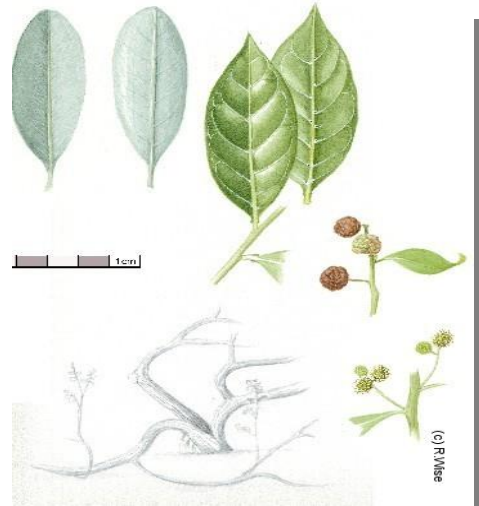


Figura 26. Venación de la hoja y fruto



Figura 27. Presencia de neumatóforos, *Avicennia bicolor*



Figura 28. Hojas y frutos de *Avicennia bicolor*

IDENTIFICACIÓN Y MANEJO DE ESPACIOS PARA SIEMBRA DE MANGLE.

A continuación se presenta una tabla diseñada para registrar los elementos mayores, menores y asociados al bosque de mangle encontrados en cada uno de los sub cuadrantes elegidos. Primeramente se le dará un nombre a cada cuadrante con el fin de identificarlo y diferenciarlo en prácticas posteriores, seguido a esto se registrara para cada sub cuadrante el nombre común y científico (observar manual de identificación) de las especies encontradas así como el número de individuos por cada una en caso de que se repitan, también se anotara las condiciones de humedad que se observen en el sub cuadrante al momento de recolectar las muestras. La humedad del suelo se clasificara como ninguna, poca, media o inundado. Por último hay un cuadrante final para poner observaciones que se crean necesarias (Ver Cuadro 1)

Una vez completado el Cuadro 1 se completará el Cuadro 2 que se adjunta a este manual, en este se elegirá la especie de mangle y la técnica de sembrado a utilizar para cada sub cuadrante, lo siguiente consiste en decidir criterios técnicos como la profundidad de sembrado y el número de plántulas que se van a sembrar por sub cuadrante. Para la elección de estos puntos puede apoyarse en el cuadro 2.A.

Tabla 1.

Inventario. de la parcela seleccionada

Sub cuadrante	Especie: nombre común	Tipo de elemento	Cantidad	Humedad del suelo	Nombre científico	Descripción

La parte final de la tabla, elementos encontrados, se completara con el número de elementos mayores, menores y asociados que se registraron en el cuadro 1 y servirá para llevar un registro de cómo cambiaran las condiciones de cada sub cuadrante una vez empezado y lo lago de todo el plan de manejo.

A continuación se presenta una tabla llena a modo de ejemplo.

Cuadro N°:2. Clasificación: especies relacionadas con el mangle y técnicas de sembrado

Consecutivo: N°: _____.

Parcela	Especie	Técnica de sembrado	Sol/Sombra	Profundidad de sembrado (cm)	Número de plántulas	Elementos encontrados		
						Especies mayores	Especies menores	Especies asociadas
A1	Avicenia	Bolsa	50%	20	50	5	4	5
A2	Rizophora	Bambú cortado	Sombra	20	50	2	4	5
A3	Rizophora	Alambre de hierro	Sol	15	70	2	4	5
A4	Rizophora	Bambú en el interior	Sombra	10	60	5	0	4
A5	Avicenia	Conservación	Sombra	0	0	1	0	1

<i>hizophora mangle</i>	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Conocarpus erectus</i>
Zona inundada bastante tiempo durante el día. En sitios donde el barro es suave. El movimiento de la corriente es débil.	Zona inundada bastante tiempo durante el día. Suelos fangosos y arenosos. Zona trasera de un área de reforestación en <i>Rhizophora</i> .	Zona inundada ocasionalmente Condiciones bajas de humedad Zona trasera de un área de reforestación en <i>Rhizophora</i> o <i>avicennia</i> .

Figura 28. Ejemplo de Clasificación: especies relacionadas con el mangle y técnicas de sembrado

Cuadro N 3: Condiciones de sembrado recomendadas.

Paso a Paso: Favor realizar el proceso como se especifica a continuación:

1. Leer con el grupo el documento: *Importancia de los Bosques de manglar*, adjunto a este manual.
2. Luego se debe delimitar el área que se quiere trabajar. Delimitarlo con objetos naturales. Utilizar el documento: *Guía N: 1. Condiciones necesarias para el terreno*.
3. Identificar las parcelas que se van a definir dentro del área del terreno delimitado, recordar tener como mínimo una parcela de vivero o almácigo, otra escénica o turística, otra para siembra de

especies forestales, y al menos tres de siembra de mangle, estas tres últimas se utilizarán técnicas de siembra distintas. Recordar utilizar el manual de identificación de aves para este ejercicio.

4. Marcar las parcelas con pavilo y numerar.
5. Realizar un conteo con la *Tabla 1.* para cada parcela.
6. Implementar las estrategias de siembra en cada parcela e iniciar trabajo de recolección de semillas para dicho siembra.
7. Confeccionar mapa de manejo del espacio intervenido y confeccionar una carpeta con imágenes y fotografías de cada parcela.
8. Proceso de recolección de semillas según las especificaciones de este manual.
9. Iniciar construcción del sendero principal.
10. Llevar monitoreo con *Tablas 2. y 3.*

El **Cuadro 3** servirá a modo de monitoreo para observar el éxito en la siembra de las plántulas de cada subcuadrante. Se registrará por semana el número de plántulas que permanecen sanas así como su crecimiento hasta la fecha.

También se debe registrar cual es la condición de humedad del suelo en ese momento y el número de especies mayores menores y asociadas encontradas para cada sub cuadrante con su respectivo nombre. Este cuadro permitirá luego conocer como han cambiado las condiciones ecológicas de cada cuadrante con respecto a la fecha de inicio del programa de monitoreo.

Condiciones necesarias para el terreno

Humedad:

1. Se requiere una excelente irrigación, presencia de la marea alta.
2. Barro debe ser suave.
3. La marea alta no sobrepase los 25 cm.
4. El movimiento de corriente debe ser débil.
5. Hacer una recopilación de datos de precipitación y temperatura del agua.

Sol: El techo del vivero debe dejar entrar pasar la luz solar.

Semillas: Color café o marrón, no muy verde. Recolectar del suelo o las que caen al mover las ramas del mangle. Eliminar las semillas mordidas por cangrejo, rotas o demasiado secas.

Tabla 2.

Clasificación: especies relacionadas con el mangle y técnicas de sembrado

Consecutivo: N°: _____.

Parcela	Especie	Técnica de sembrado	Sol / Sombra	Profundidad de sembrado (cm)	Número de plántulas	Elementos encontrados		
						Especies mayores	Especies menores	Especies asociadas
A1								
A2								
A3								

La Tabla 2 se llena respecto al mapa que se elabore con las distintas zonas del área que se pretende manejar, por eso se hace a partir de parcelas numeradas (permiten el seguimiento y monitoreo) y a partir de allí caracterizar la técnica de sembrado y las especies menores y acompañantes presentes (Ver Figura 29).

Tabla 3.

Descripción y categorización de los espacios elegidos para la siembra de manglar: sub áreas.

Consecutivo: N°: _____.

Parcela: N°: _____ . N° plántulas sembradas: _____.

Técnica de sembrado: _____ . Tipo de mangle: _____ . Área: _____ m2.

Persona encargada:		N° de plántulas sanas	N° cm de crecimiento	Humedad del suelo	Elementos encontrados		
					Especies Mayores / N°	Especies menores / N°	Especies Asociadas / N°
Fecha:							
Fecha:							
Fecha:							
Fecha:							
Fecha:							



Figura 29. Ejemplos de siembra alternativos

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía técnica de consulta

Arbex Sánchez, Juan Carlos (2006): *Recursos pesqueros. Los océanos en la encrucijada*. Itsas Memoria. Revista de Estudios Marítimos del País Vasco, 5, Untzi Museoa-Museo Naval, Donostia-San Sebastián, pp. 763-770.

Bergoing, Jean Pierre; Vaegas-Ulate, Gilbert (2010). *Diccionario de la Geografía*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. ISBN: 978-9977-66-221-3

BIOMARCC. (2013). *Evaluación de la Pesquerías en la Zona Media y Externa del Golfo de Nicoya en Costa Rica*. BIOMARCC – SINAC – GZ. Costa Rica.

Cruz, R y otros. (1992). *Los Manglares: Ecología y Manejo Palmar Sur, Costa Rica*. Laboratorio de Ecología y Manejo de Manglares, Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional.

Elliot, T. (1986). *Deltas*. En: Reading, H.G. (ed.). *Sedimentary Environments and Facies*, 2 ed. Blackwell Scientific Publication, 113-154.

Fernández, Doris. (2013). *Pesca Artesanal y Pobreza en Comunidades Aledañas al Golfo de Nicoya*. Rev. Ciencias Sociales 140: 137-152 / 2013 (II). ISSN: 0482-5276

Font. P.. (2000). *Diccionario de botánica*. Barcelona: Edicione Península s.a.

Gette, N. (2009). *La importancia de los manglares*. En línea [<http://www.ecoportal.net/content/view/full/86155>]. Fecha de consulta: 4 de mayo 2010.

INCOPESCA. (1996). *División del Golfo de Nicoya*. Gaceta, Diario Oficial, art. 19, 15/10/1996.

INCOPESCA. (2007). *Informe: Comportamiento de las pesquerías post veda, en las zonas 1 y 2*. JICA. Costa Rica. Inédito.

IUCN. (2002). *Manglares, sustento local versus ganancia empresarial*. Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Versión Digital. www.wrm.org.uy/deforestacion/manglares/libro.doc Uruguay.

Jiménez, Q.. (2010). *Combretaceae*. En *Manual de plantas de Costa Rica (Clusiaceae-Gunneraceae)*(938). Missouri: Instituto Nacional de Biodiversidad.

Jiménez, Q.. (2015). *Tetrameristaceae*. En *Manual de plantas de Costa Rica (Sabiaceae-Zigophyllaceae)*(636). Missouri: Instituto Nacional de Biodiversidad.

Jiménez, J. (1994). *Los manglares del Pacífico Centroamericano*. EFUNA, Heredia, Costa Rica.

Jiménez, J. A. (1990). *Evaluación de los recursos asociados a los manglares del Golfo de Nicoya*. Technical Report Prepared for the Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

PDICRC. (2012). *Proyecto Innovaciones Metodológicas para el Modelo de Acompañamiento Social Participativo con Perspectivas de Género (2013 – 2015)*. Programa de Desarrollo Integral de las Comunidades del Golfo de Nicoya. Universidad Nacional. Costa Rica.

Peteán J. Carpató J. (2005). *Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sostenible*. Inédito.

Pérez, M, Sánchez, S, Rojo, C. (2000). *Humedales Mediterráneos. Función depuradora de los humedales II: una revisión bibliográfica sobre el papel del sedimento*. SEHUMED, Valencia (España).

Ruiz B; Meoño, R.; Juárez, O.; Rodríguez, G.; Rojas, S. (2008). *Acompañamiento Social Participativo para el Desarrollo Comunitario*. Programa de Desarrollo Integral de Isla Venado. Universidad Nacional, EUNA.

Valiela, I., J.L. Bowen & J.K. York. (2001). *Mangrove forests: one of the world's threatened major tropical environments*. *BioScience* 51: 807-815.

Rodríguez, A.. (1988). *Rhizophoraceae*. En *Manual de plantas de Costa Rica dicotiledóneas (Pricamnaceae- Rutaceae)(810)*. Missouri: Instituto Nacional de Biodiversidad.

Sánchez, P., Poveda, L., Thor, A.. (2008). *Guía dendrológica costarricense*. Heredia: Herbario Juvenal Valerio Rodríguez.

Summan, D. O. (1994). *El Ecosistema de Manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: Su manejo y Conservación*. Copyright by Daniel Suman.

Velázquez, Alberto. (2007). *Producción Forestal. Fundamentos*. Antología. Primera reimpresión. UNED. Costa Rica.

Documentos digitales:

ANACV. (2012). *Humedales: Importancia y la Convención Ramsar*. Tomado de: <http://www.slideshare.net/ANACV/humedal-blog>. Obtenido el: 8 de junio de 2012.

Bodero, A. 2005. El Bosque de Manglar de Ecuador. En línea [<http://www.Ibcperu.org/doc/isis/6532.pdf>]. Fecha de consulta: 4 de mayo 2010.

FAO. (S.A) *Artes y métodos de pesca en las aguas continentales de América Latina*. Capítulo 1 Características Generales de la tecnología de pesca de las aguas continentales de América Latina. Departamento de Pesca. Depósito de documentos de la FAO. Disponible en: [<http://www.fao.org/docrep/008/s7088s/S7088S02.htm>].

Junta de Andalucía. (S.A.). *Funciones ecológicas y valores sociales de los humedales Andaluces*. Tomado de: http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Publicaciones_Divulgacion_Y_Noticias/Documentos_Tecnicos/Humedales.

Porras, Óscar; Akiya Seko. (1993). *xtracción cient fica y comerciali ación de las especies pelágicas existentes en la ona económica exclusiva del ac fico de osta ica*. Alajuela. Imprenta Acosta.

Proyecto Estado de la Región. (2011). *Cambio climático y ecosistemas en Centroamérica: Una oportunidad para la acción*. Ojalá Comunicación. Costa Rica. Tomado de: http://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual.

MINAE, (2001). *Política de humedales de Costa Rica*. Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Programa Nacional de Humedales. Tomado de: <http://cblat.blogspot.com/p/ministerio-del-ambiente-y-energia.html>

MINAET. (2009). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Costa Rica. Versión Digital.

MIDEPLAN (2013). *Costa Rica. Índice de Desarrollo Social. 2013*. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Costa Rica. Versión Digital.

UNA. (2010). *Humedales de Costa Rica*. Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Tomado de: <http://www.una.ac.cr/ambi/puch/index.htm>

UNED. CONED. (2009). *Guía de Estudio para los Estudios Sociales para Séptimo año*. Ministerio de educación Pública. Costa Rica.

UCR. (2009). *Cantidad de humedales en Costa Rica se redujo 34% en los últimos 25 Años*
Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Tomado de: <http://kioscosambientales.ucr.ac.cr/index.php>

TAA. (2010) *Humedal de Caño Negro bajo seria amenaza ambiental*. Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Tomado de: <http://www.tribunalambiental.org/index.php/noticias>

La Earth. (2006). *Humedales de Costa Rica*. Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Tomado de: http://usi.earth.ac.cr/humedales/humedales_cr.php

SINAC. (2010). *Humedales*. Obtenido el: 30 de mayo de 2010. Tomado de: <http://www.sinac.go.cr/humedales.php>.

Trópicos Home disponible en: <http://www.tropicicos.org>

Villalobos, Arturo (1983). *Características del sector pesquero en Costa Rica*. Revista de Agronomía Costarricense N: 7(1/2): p. 77-89.

Imágenes aéreas utilizadas:

MOPT – IGN. (1945, 1975, 1982, 1990, 1998, 2005). Costa de Lepanto e isla Venado, Golfo de Nicoya.

Google Earth, (2013 – 2014). Costa Pacífico Norte y Golfo de Nicoya.

Bibliografía seleccionada

I. Tesis

Jiménez Ramón, Jorge A. (1981). *The mangroves of Costa Rica: a physiognomic characterization*. Florida, USA. Biblioteca Biolo. 574.52636j61m

Castaing Riba, Alvaro. (1979). *Estudio de poblaciones del molusco *Geloina inflata* (philippi)(pelecypoda, Corbiculidae) en 2 manglares del Pacífico de CR y su relación con el simbiote *Pinnotheres sp* (crustaceae, Pinnotheridae)*. San José CR . Biblio de biolo. 594.11c346e

Valle Hidalgo, Danny R. (2009). *Abundancia, habitad y comportamiento del colibrí de manglar *Polyerata boucardi* en el humedal Ramsar Terraba-Sierpe*. CR, Heredia. Biblio de Biolo tesis 6666.

Azofeifa Romero, Yara. (2005). *Educación ambiental comunitaria: acciones para la protección y conservación de los manglares*. Chomes, Puntarenas.CR. Biblio garcia monge. Tesis 5338.

Viquez Mora, Hilda María. (2002). *Organización del bosque de manglar de Punta Morales, Chomes, Puntarenas*. Heredia, C. R. : H. M. Viquez M. , 2002. Bib. Joaquín García Monge TESIS 4530-

Sánchez Peña, Ramón O. (1986). *Metodología descriptiva para determinar los posibles usos de las áreas de manglares, y su aplicación en Coronado-Sierpe, Costa Rica* /Ramón O. Sánchez Peña. Turrialba; C.R.: : R. O. Sánchez Peña. Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 574.524 S212m-

II. Monografías

UNESCO. (1979). *Estudio científico e impacto humano en el ecosistema de manglar*. París. Biblio biolo. 574.526325u56e.

Comisión interdisciplinaria Marino Costera de la zona económica exclusiva de CR. (2006). *Ambientes marino costero de CR. Informe técnico de la comisión interdisciplinaria Marino costera*. Editores: Vanessa Nielsen Muñoz y Marco A. Quesada Alpizar. Cimar. Biblio de Biolo. 578.78097286c733a

Pizarro Bustos, Francisco. (2004). *Manual de procedimientos para el manejo de manglares en CR*. Heredia, CR. Ef UNA. Biblio de Biolo 333918m294m

Liliana Piedra. (2004). *Taller manglares: amenazas y perspectivas*. UNA, MINAE, RAMSAR, GTH-CR, Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos/UNA. Centro de Doc. en Rec. Hdr. RH0144.

Rodríguez Ramírez, A. (2003) *Monitoreo de arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares en la Bahía de Chengue (Caribe Colombiano) :1993-1999* /A. Rodríguez Ramírez y J. Garzón Ferreira. Santa Marta, Col. : IVEMAR. Bib. de Exactas y Naturales. 574.526367 R696m

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2002). *"Valoración económica del humedal barrancones" :cantón piedras blancas, municipio de pasaquina, departamento de la Unión El Salvador /Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. El Salvador : El Ministerio. Centro de Doc. en Pol. Econ 333.918 M663v

Aguilar, Alejandra, Eugenia Wo Ching. (2001). *Manual de competencias ambientales municipalidades*. San José, C.R. MINAE. Bib. Joaquín García Monge 354.3 A283m

Cajina, Ott. (2001). *Elementos técnicos, económicos y sociales para el manejo forestal de los manglares de la costa pacífica norte de Nicaragua /Daniel Marmillod ...[et. al]*. Turrialba, C.R. : CATIE. Instituto de Desarrollo Rural. Bib. Joaquín García Monge Colección General 634.928 M351e.

Jiménez Burgos, Jorge. (2001). *Experiencias sobre la introducción de alternativas productivas en una concesión forestal comunitaria de Petén-Guatemala /Jorge Jiménez Burgos, Reginaldo Reyes Rodas*. Turrialba, C.R. : CATIE. Bib. Joaquín García Monge Colección General 634.928 J61e.

Paniagua, Claudia. (2001). *Primer caso de manejo forestal comunitario en manglares de Nicaragua :experiencias de la cooperativa 28 de julio /Claudia Paniagua, Otto Cajina, Daniel Marmillod*. Turrialba, C.R. : CATIE. Bib. Joaquín García Monge Colección General 634.928 P192p.

Pizarro, Francisco; Claudia Gómez y Rocío Córdoba, editores. (2001). *Humedales de Centroamérica: síntesis de veintisiete estudios e iniciativas sobre educación, investigación, y manejo y conservación de humedales y zonas costeras* San José, C.R. : UICN/ORMA , 2001. Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 333.918 H921hu

Cordero, Pedro. (2000). *El manglar más grande de Costa Rica :experiencias de la UICN en el Proyecto DANIDA-Manglares de Terraba Sierpe /Pedro Cordero y F. Solano*. San José, C.R.: : UICN, , 2000 Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 574.526325 C794m

Cordero Pérez, Pedro. (2000). *En defensa del manglar: experiencia del proyecto aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico de Guatemala /Pedro Cordero Pérez ; Rocío Cordoba Muñoz y Franklin Solano*. San José, C.R.: : UICN , 2000. Biblioteca Tierra y Mar Colección General 333. 918 C794e.

J. Mejía Ramírez. (2000). *El manglar el ecosistema de vida*. Santa Marta, Col. : [s.e.] , 2000. Centro de Doc. en Biol. Marina Colección General 333.918 M277m. Windevoxhel Lora, N. Uso sostenible de los manglares en América Central /N. Windevoxhel Lora & A. Imbach. [s.l.] : [s.e.]. Centro de Doc. en Biol. Marina Colección General 333.918 W763u

Heliodoro Sánchez Páez, Geovanni Andrés Ulloa Delgado, Ricardo Alvares León, editores. (2000). *Hacia la recuperación de los manglares del Caribe y Colombia*. Bogota, Colombia : Ministerio del Ambiente/OIMT/PROYECTO. PD/ACOFOR. Biblioteca Tierra y Mar Colección General 574.52636861 H117 h.

Fundación PROMAR. (1999). *Amigos del manglar: cuaderno de educación ambiental /Fundación PROMAR*. Bocas del Toro, Panamá. Centro de Doc. en Rec. Hidr. Colección General 333.918 F981a.

Tania Ammour...[et al.]. (1999). *Manejo productivo de manglares en América Central*. Turrialba, C. R. : CATIE , 1999. Biblioteca Tierra y Mar Colección General 333.918 M274m

Windevoxhel Lora, Néstor José y Alejandro Imbach. (1998) *Uso sostenible de manglares en América Central*. [San José, C.R.] : UICN/ORMA , 1998. Centro de Doc. en Pol. Econ. Colección General 574.52632 W763u.

Cruz Soto, Rafael Angel. (1994). *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. Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 594.09728 C957m

III. Artículos

Bolaños, Juan. *Análisis socioeconómico de comunidades asociadas al manglar en la costa Pacífica centroamericana*.

Coto, Juana María. *El aporte del Laboratorio de Ecología y manejo de manglares a las comunidades que dependen del manglar*. Clasificación: H378.111 I31-i

Hein, Lars. *Efectos de la cría de camarones en los manglares de la costa oriental de la india*. Clasificación H634.9U

Jiménez, Jorge A. *Bosques de manglares en la Costa Pacífica de América Central*. Clasificación H634.956 R454r

López S, Myrna I. *Distribución del ictioplancton en el Estuario de Pochote, Bahía Ballena, Pacífico de Costa Rica*. Clasificación 574.909 R454r

Pomareda, Esther. *Diversidad de moluscos asociados a manglares en isla San Lucas*. Clasificación: H 634.9 C569c

Marine fungi (Chytridiomycetes and Thraustochytriales) from a mangrove area at Punta Morales, Golfo de Nicoya, Costa Rica. Clasificación: H574.909 R454r

IV. Documentos en la Web

Dr. Jorge A. Jiménez. *Alternativas de Manejo de los manglares en el contexto del Pacífico de Centroamérica*. Extraído el 29 de agosto 2010. http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_ix/A01-1277-21.pdf

Monografías:

El siguiente es un trabajo realizado por la estudiante de Ciencias Biológicas Eugenia Pastor, se revisaron los archivos documentales del sistema de Bibliotecas de la Universidad Nacional para encontrar sus referencias bibliográficas sobre el tema de manglar. Además se agregan resúmenes de las investigaciones más relevantes encontradas y una presentación sobre manglares como producto de la información recopilada. Se ha dividido el presente trabajo en documentos de Tesis, Monografías, Artículos y Páginas Web. Seguidamente se encuentran los resúmenes correspondientes a cuatro investigaciones sobre manglar en Centroamérica y se seleccionaron para mostrar importantes logros realizados en la región, los que se presentan son los siguientes:

- En Defensa del Manglar. Experiencias del Proyecto Manglares del Pacífico de Guatemala.
- Humedales de Mesoamérica. Sitios Ramsar de Centroamérica y México.
- El manglar más grande de Costa Rica. Experiencia de la UICN en el Proyecto DANIDA-Manglares de Terraba Sierpe
- Primer caso de manejo forestal comunitario en manglar de Nicaragua: experiencias de la cooperativa 28 de julio

I. En Defensa del Manglar. Experiencias del Proyecto Manglares del Pacífico de Guatemala.

Cordero Pérez, Pedro (2000). *En defensa del manglar: experiencia del proyecto aprovechamiento sostenible de los recursos asociados a los manglares del Pacífico de Guatemala* /Pedro Cordero Pérez ; Rocío Cordoba Muñoz y Franklin Solano. San José, C.R. UICN , 2000. Biblioteca Tierra y Mar Colección General 333. 918 C794e

El presente documento se basa al proyecto “Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Asociados a los Manglares del Pacífico de Guatemala”, conocido como “Proyecto Manglares”, o “Manglares del Pacífico”.

Para que dicho proyecto pudiera ser realizado tuvo que realizar procesos de vinculación con organizaciones como la Unión Mundial para la naturaleza (UICN) Co- ejecutora del proyecto y el Programa de Humedales de Mesoamérica de la UICN, personal técnico de la Dirección General de Bosques y vida Silvestre, del Ministerio de Agricultura y Alimentación (MAGA) de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques (INAB), Unión Europea, con aporte económico, comunidades.

Se pretendió trabajar en todo el país, pero se delimito y se circunscribe a la Costa Sur, o Costa Pacífica de Guatemala. El proyecto se realiza debido a la problemática de la destrucción (manejo insostenible) de los recursos naturales, específicamente al cambio de uso de la tierra, marginalidad socioeconómica, políticas inapropiadas, ausencia de manejo de los recursos disponibles.

De esta manera se crean objetivos para contribuir a la conservación y protección del medio ambiente natural del manglar de la Costa Pacífica Guatemala y , en algunos casos, recuperar situaciones de deterioro existente y contribuir al desarrollo económico, social y cultural de las comunidades costeras.

Lo anterior se realiza por medio de; establecer técnicas técnicas y modalidades de aprovechamiento de recursos naturales como opciones de producción, promover el fortalecimiento institucional, promover la organización de las comunidades y brindar asistencia técnica y financiera para su desarrollo económico y social, apoyar y fortalecer el manejo de las áreas protegidas creadas, así como promover la creación de nuevas en aquellos sitios donde se justifique técnicamente, promover la sensibilización y la educación ambiental en las comunidades y decisiones a nivel local y regional con base en las experiencias del proyecto.

El modelo implementado para la ejecución del Proyecto Manglares se ejecutó con el Comité Técnico Ue, INAB, UINC, asesoras y asesores técnicos, en temas social, agroforestal y biológico con comunidades con el equipo ejecutor y contrapartes institucionales, con comunidades, por medio de extensionistas y promotores.

Por lo que se realizó capacitación local, para el manejo, aprovechamiento y conservación de los manglares, se desarrolló talleres de difusión y divulgación sobre la ley Forestal y su reglamento y el reglamento de Aprovechamiento del Mangle, esto en 28 comunidades y sus autoridades locales, por otra parte se fortaleció a las organizaciones locales en la supervisión de las cuotas de extracción de mangle por parte de los pobladores así como de garantizar la reposición de las áreas de extracción.

Por otra parte en el fortalecimiento de la capacidad institucional para el manejo técnico y conservación de los manglares se realizó la formulación de metodologías y capacitación de técnicos de instituciones gubernamentales y de iniciativas privadas, lo cual se contó con la asesoría técnica de un especialista regional en la materia de parte del proyecto.

Por último se trabajó en el desarrollo de estudios técnicos y elaboración de instrumentos para el manejo, monitoreo y regeneración de los manglares, donde para las tierras privadas, el INAB aceptó la propuesta del proyecto para que los propietarios de fincas pudieran manejar sus bosques de mangle, incluso con fines comerciales y además, hacer un uso de los Incentivos Forestales para manejo o protección del mangle, según el Reglamento de Aprovechamiento de Mangle.

Para la regeneración de manglar, se realizó un seguimiento a las parcelas reforestadas, tanto antes, y durante el proyecto, con monitoreo de plantaciones, para obtener semestralmente, datos de supervivencia, causa de mortalidad, altura y diámetro.

Todo esto permitió que se desarrollaran acciones hacia proyectos productivos en diferentes comunidades, por ejemplo se experimentaron con especies alternativas en sustitución del mangle, principalmente en labores agrícolas, tal es el caso, el uso de caña de bambú (*Bambuso sp*) y eucalipto (*Eucaliptus sp*) como tutores en la producción de paste.

Como logros significativos del proyecto, fue la participación de comunidades, el fortalecimiento de los procesos organizativos de las instituciones e identidades involucradas del proyecto, por lo que este proyecto fomento tanto la participación como la educación sobre lo importante que es para esta comunidades, la protección y conservación de sus áreas de manglar, como proveedor de una gran gama de bienes y servicios, para ellos y las futuras generaciones.

II. Humedales de Mesoamérica. Sitios Ramsar de Centroamérica y México.

Francisco Pizarro, Claudia Gómez y Rocío Córdoba, editores. (2001). *Humedales de Centroamérica: síntesis de veintisiete estudios e iniciativas sobre educación, investigación, y manejo y conservación de humedales y zonas costeras* San José, C.R. : UICN/ORMA. Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 333.918 H921hu

Conceptos:

Humedal: Los humedales son sitios importantes para el ambiente y la economía de los países. Son áreas naturales donde el agua se acumula. A veces solo durante una parte del año. Esta agua puede ser dulce, salada o la mezcla de ambas. Puede estar estancada o en movimiento.

Son humedales las costas, los arrecifes de coral, los lagos y lagunas, los ríos, los esteros y los anglares, las llanuras de inundación, los pantanos y los bosques inundados.

Los humedales son parte activa en el ciclo del agua la cual es continuamente reciclada en la tierra, en el mar y la atmósfera dentro de un proceso que garantiza las funciones ecológicas.

Por eso, los humedales juegan un papel esencial para proveer y mantener la calidad del agua, base fundamental de la vida de nuestro planeta.

Costa: la costa es una franja de tierra hasta donde llega la acción directa del mar, siendo un tipo de humedal muy importante

Para los humedales y su debido deterioro y destrucción que ha venido siendo objeto, en 1971 varios países firmaron un acuerdo, el cual se conoce como la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, Especialmente como Aves Acuáticas”, también llamada Convención sobre los Humedales o Convención Ramsar, por el nombre del lugar iraní en que fue suscrita. Los gobiernos de Centroamérica y México son signatarios de la Convención de Ramsar, y por lo tanto, en cada uno de ellos existe al menos un sitio Ramsar. Bajo esta Convención, de esta forma los países deben de promover y desarrollar políticas nacionales para la conservación y el debido uso de los humedales. En Centroamérica y México existen cientos de humedales que dan vida a su naturaleza y a sus gentes, pero solo 25 de ellos han sido clasificados como humedales de importancia internacional o “sitios Ramsar”.

Los sitios Ramsar de Mesoamérica incluyen parques nacionales, reservas forestales, reservas especiales y refugios de vida silvestres. Más de la mitad de los sitios Ramsar de Mesoamericanos son marino – costeros, caracterizados por playa, manglares, esteros, arrecifes de coral y pastos marinos, el resto son continentales, conformado por lagos, lagunas, ríos, marismas y turberas. Mesoamérica posee casi 17 mil kilómetros de costa en donde cobran vida numerosas penínsulas, golfos, bahías, islas, islotes y playas arenosas o rocosas. Mesoamérica posee cerca de 1600 kilómetros de arrecifes coralinos que se distribuyen tanto en el Pacífico como en el Mar Caribe.

Criterios para clasificar los humedales.

Sistema de Clasificación Ecológica: distingue entre sistema marino, estuarino, riberino palustrino y lacustrino.

Sistema de Clasificación Paisajística: se divide en costas, arrecifes de coral, estuarios, esteros, deltas, llanuras litorales, llanuras de inundación, pantanos, lagos y lagunas, turberas, bosques inundados y humedales artificiales.

Sistema de Clasificación Tipológica: se distingue entre humedales interiores, costeros y marinos.

Los sitios Ramsar de Mesoamérica están divididos en tres grandes categorías paisajísticas:

Costas: incluyen los humedales costeros, los arrecifes de coral, los esteros y manglares y los marismas.

Ríos y lagos: incluyen ríos, lagos y lagunas

Bosques y llanuras: incluyen bosques inundados, los pantanos y las llanuras de inundación, básicamente.

Los 25 sitios Ramsar de Mesoamérica por orden geográfico de norte a sur son:

México: Humedales del Delta del Río Colorado, Baja California, Reserva de Flora y Fauna Cuatrociénagas, Coahuila, Región de Marismas Nacionales, Sinaloa-Nayarit., Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, Reserva Especial de la Biosfera de Río lagartos, Yucatán, Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas.

Belice: Crooked Tree Lagoon Area

Guatemala: Biotopo Laguna del tigre, el Petén, Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic, región Lago Izabal, Manchón- Guamuchal, San Marcos.

Honduras: Parque Nacional Jeanette Kawas, Atlántida, Refugio de Vida Silvestre Laguna El Jocotal, San Miguel.

El Salvador: Refugio de Vida Silvestre Laguna El Jocotal, San Miguel.

Nicaragua: Los Guatusos, al sur del Lago de Nicaragua.

Costa Rica: Refugio de Vida Silvestre Caño Negro, Alajuela, Refugio de Vida Silvestre Tamarindo, Guanacaste, El parque Nacional Palo Verde, Guanacaste, El Humedal Caribe Noroeste (Tortuguero), Limón, Refugio de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo Limón, La Reserva Forestal Térraba-Sierpe, Puntarenas, Isla del Coco, Océano Pacífico.

Panamá: San San-Pond SAK, Bocas del Toro, Golfo de Montijo, Veraguas, Punta Patiño, Darién.

En Mesoamérica los humedales más grandes son costeros, de los 25 sitios Ramsar mesoamericanos, once corresponden plenamente a las características de humedales costeros. Estos son:

En México: la región de Marismas Nacionales y la Reserva La Encrucijada, en el Pacífico, y la Reserva de Río Lagarto en el Caribe.

En Guatemala: el humedal de Manchón- Guamuchal en el Pacífico.

En Honduras: el Parque Nacional Jeanett Kawas

En Costa Rica: el Parque Nacional Isla de Coco, el Refugio de Vida Silvestre Tamarindo y la Reserva Forestal Térraba Sierpe en el Pacífico y el Refugio de Vida Silvestre Gadonca – Manzanillo en el Caribe.

Panamá: los humedales del Golfo de Montijo y de Punta Patiño, ambos en la costa Pacífica.

Sitios Ramsar asociados a ríos y lagos:

México: el Delta del Río Colorado, que comparten los estados norteros de Sonora y Baja California Norte, Reserva de Flora y Fauna Cuatrociénagos, en el centro norte del país, en el estado de Coahuila.

Belice: el Santuario de Vida Silvestre Crooked Tree, que da al Mar Caribe, entre los distritos de Belice y cayo.

Guatemala: el Biotopo Laguna del Tigre, en el Petén, y el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Polochic con salida al mar Caribe, en la Región del Lago Izabal.

Honduras: el Refugio Nacional de Vida Silvestre Punta Izopo y el Refugio de Vida Nacional Silvestre Barras de los Ríos Cuero y Salado, ambos en el departamento de Atlántica Mar Caribe.

Salvador: la Laguna el Jocotal, Departamento de San Miguel.

Costa Rica: Refugio de Vida Silvestre Caño Negro en los Guatusos de Alajuela.

Panamá: el Humedal San San- Pond Sak, en la provincia de Bocas del Toro.

Sitios Ramsar en bosques y llanuras inundadas, de los 25 sitios cuatro tienen como característica predominante el ser bosque inundado, pantano, llanura de inundación:

México: Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, estado de Tabasco, al sur del Golfo de México.

Nicaragua: el Humedal de Los Guatusos, en la Costa Sur del Gran Lago de Nicaragua.

Costa Rica: el Parque Nacional Palo Verde, en Guanacaste, y el humedal Caribe noroeste (Tortuguero), en la provincia de Limón.

Acciones que ponen en peligro los humedales

Tala de bosques inundables y manglares.

Sobre explotación pesquera y la acuicultura también amenazan a los humedales.

Desarrollo industrial sin conciencia ecológica, que genera procesos de extracción y transformación en los sitios y también contaminación con sustancias sólidas o líquidas.

Actividad agropecuaria que se desarrolla en zonas inundadas, realizada inadecuadamente disminuye la productividad de esas zonas y desplaza la flora y fauna que habitan en ellas.

El turismo, sin planeación adecuada, provoca serios cambios en la ecología de los sistemas, esto ocurre por ejemplo en los complejos turísticos que no contemplan evaluaciones de Impacto Ambiental Previas.

Contaminación de las aguas, con aguas residuales, la infraestructura costera inadecuada, la ocupación espacial desordenada y el manejo inapropiado de desechos sólidos constituyen serias amenazas para los humedales.

Beneficios que se podrían perder.

- Suministro de agua: extracción directa de ríos, lagos o lagunas y uso de mantos acuíferos para consumo humano y actividades productivas.
- Control de inundaciones: los humedales pueden actuar como retenedores del exceso de agua, verdaderas esponjas, en épocas de lluvia o de crecidas de los ríos.
- Productos naturales en el sitio: flora, fauna y minerales como la turba, frutas, semillas, peces, aves, reptiles, huevos de tortuga, pastos para ganado, fibras para papel, leña, madera, resinas o productos medicinales.
- Transporte: en algunos humedales, el transporte acuático es la única y mejor forma de comunicación para trasladar a las personas y a los productos agrícolas e industriales.
- Conservación de especies: los humedales son un hábitat clave para el ciclo de vida silvestre y para la presencia de especies raras, hábitats, comunidades, ecosistemas, paisajes y procesos en diferentes tipos de humedal.
- Retención de nutrientes: con el tiempo, los humedales logran acumular grandes cantidades de los nutrientes asociados a los sedimentos. Los nutrientes permiten mejorar la calidad de las aguas del humedal.
- Remoción de tóxicos: algunos humedales de agua lento, facilitan la remoción de las partículas tóxicas que llevan los sedimentos. Incluso, ciertas especies de plantas acuáticas pueden absorber esos tóxicos, provenientes de plaguicidas, descargas industriales, actividades mineras y otras fuentes.

Monografías:

III. El manglar más grande de Costa Rica. Experiencia de la UICN en el Proyecto DANIDA-Manglares de Térraba Sierpe.

Cordero, Pedro. (2000). *El manglar más grande de Costa Rica: experiencias de la UICN en el Proyecto DANIDA-Manglares de Térraba Sierpe* /Pedro Cordero y F. Solano. San José, C.R. UICN. Bib. de Exactas y Naturales. Colección General 574.526325 C794m

Manglar: “Los manglares son bosques con especies de flora y fauna particulares a su ecosistema, en los que domina un grupo de especies vegetales principalmente árboles y la vegetación asociada. Cuentan con adaptaciones que les permite colonizar áreas inundadas y sujetas al intercambio de mareas. En los manglares el paisaje general está dominado por la presencia de esteros y canales” (pag 7)

En Costa Rica hay cerca de 39.000 hectáreas de manglar, de las cuales el 99% se encuentra en la costa pacífica. De esta área nacional, un 42% corresponde al humedal Térraba- Sierpe con una extensión de 16.700 hectáreas y en el se encuentra el bosque de manglar más grande de Costa Rica.

El Manglar Térraba Sierpe se localiza en la costa pacífica al sur del país y pertenece a la provincia de Puntarenas, cantón de Osa, distrito Coronado a 26 Km al noroeste de la Ciudad de Palmar Norte. Es el manglar más extenso de Costa Rica.

Las principales actividades que se desarrollan en el Manglar Térraba –Sierpe están dirigidas a la elaboración de carbón, extracción de leña para la cocción de alimentos y corteza para la extracción de taninos, materiales para construcción, extracción de moluscos especialmente piangua (*Anadara tuberculosa*) y pesca.

De esta manera se hace referencia ha hechos sobre la experiencia realizada por la Oficina Regional para Mesoamérica de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN-Mesoamérica), en el Humedal de Importancia Internacional Térraba Sierpe (HIITS).

Específicamente sobre la participación del proyecto conocido como DANIDA-Manglares de la UICN, durante el proceso interdisciplinario y participativo en este humedal, con la Cooperativa Autogestionaria de Producción de Leña, Carbón y Mangle R.l, conocida como COOPEMANGLE. Seguidamente de la cooperación de la comunidad, varias instituciones gubernamentales y organizaciones de la zona, entre ellas el Consejo Nacional de Cooperativas, Centro de Estudios y Capacitación Cooperativas, Instituto Nacional de fomento Cooperativo, Instituto Nacional de Aprendizaje, Caja Costarricense de Seguro Social, Laboratorio de Manglares de la Universidad Nacional, MINAE, entre otras.

El proyecto consintió en la planificación para un uso del potencial económico de los recursos naturales del Manglar Térraba –Sierpe, por medio de alternativas de manejo para el manglar.

Por lo que el proyecto se basó en el mejoramiento de las técnicas de extracción y procesamiento de madera para la producción de carbón, mejoramiento de los canales de comercialización, un proyecto piloto con especies *Pelliciere rhizophorae*, fortalecimiento institucional.

Aunado a lo anterior realizaron actividades basadas en estudios biológicos, estudios socioeconómicos, programas de educación ambiental, divulgación de los logros del proyecto. A lo largo del proyecto, el cual se desarrollo en dos partes, durante un periodo de 7 años 1991-1997.

El proyecto poco a poco fue creciendo, donde se fortalecieron las comunidades del humedal y su área de influencia, por lo que se conforma la Asociación para el desarrollo del Humedal Térraba Sierpe(ADAHUTES), sobre la cual recaería la responsabilidad de dar ejecución y seguimiento del plan de manejo, que incorpora organizaciones y sectores socioproductivos de la zona.

Pero sucede que para 1996, con la aprobación de la ley Forestal (7575), en los artículos 1 y 18, no se permite el aprovechamiento de los manglares, excepto para labores de investigación, capacitación y ecoturismo, significando un fuerte golpe para los esfuerzos que se vienen realizando para dotar a COOPEMANGLE de las técnicas y equipo, con los cuales esta organización pudiera realizar una explotación racional de los recursos del manglar.

Pero no todo acaba con esta situación legal, COOPEMANGLE solicita a la UICC/ORMA con la finalidad de que se elabore otra propuesta, para crear fuentes de empleo y ofrecer un modelo de protección y conservación por parte de las comunidades.

De esta forma, en 1997 se elabora una propuesta “Apoyo a la conservación del

Humedal Térraba- Sierpe (22.000 ha de manglar) a través de patrullajes acuáticos y del diseño y puesta en marcha de un sistema de control y monitoreo en puntos estratégicos de vigilancia permanente por parte de guardas comunales.

Lo anterior por medio de objetivos específicos como:

Apoyar al personal del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del MINAET (actualmente) en el control y vigilancia del Humedal de Importancia Internacional Térraba Sierpe (HIITS), a través del entrenamiento y contratación de “guarda-recursos” propios de la zona.

Incorporar a las comunidades aledañas en la protección y conservación de los recursos naturales del HIITS.

Acciones de educación ambiental dentro de las comunidades aledañas al HIITS con el fin de mejorar la conservación de los recursos.

Proveer de un estudio demostrativo de la participación comunitaria en la conservación de los recursos naturales del HIITS.

Aportes de la experiencia y logros del proyecto:

El proyecto DANIDA (Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional), impulsó acciones tanto locales como extralocales, generando una mayor participación del MINAET (actualmente), y de la población civil.

El programa de humedales de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza), entendió que, siendo este un proceso democrático, propiciaron una amplia participación de las comunidades, con un trabajo interdisciplinario en la parte técnica y política.

Se logró una transformación en la cooperativa logrando la elaboración de carbón a partir de la madera que antes se dejaba abandonada en el sitio de corta, cuando se extraía solo la corteza de mangle, ya que el impacto de la producción de carbón, es en términos ambientales, menor que la extracción de corteza, máxime cuando la actividad se localiza en un área definida y bajo condiciones de manejo técnico.

Se realizaron muchas investigaciones científicas, sobre clasificación, cuantificación, cualidades del bosque y de otros componentes del manglar como ecosistema.