

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

“ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL DE LOS MANGLARES DE LA
LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ”

TESIS PARA OBTENER

EL TÍTULO DE

BIÓLOGO

PRESENTA

RODOLFO BECERRIL MILLÁN

DIRECTOR DE TESIS: JONATHAN FRANCO LÓPEZ

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, MÉXICO 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar conmigo y encontrar refugio.

A la Universidad Nacional Autónoma de México

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala

A mi director de tesis el Maestro Jonathan Franco López, por ayudarme a lo largo de la realización de este trabajo.

A mis sinodales Sergio Chazaro Olvera y Tizoc Adrian. Altamirano Álvarez por las correcciones y comentarios, Carlos Manuel “Charly” Bedia Sánchez por los consejos y recomendaciones que me dio desde el primer muestreo, a Horacio Vázquez por la ayuda durante el trabajo en campo y en gabinete en todo momento. Y desde luego a mi maestro y asesor Jonathan Franco por la paciencia y constante ayuda para encontrar información y llevar el trabajo al Primer Congreso del Ecosistema Manglar

DEDICATORIA

A la memoria de mi papá, por su apoyo cariño, darme todo lo necesario y más para concluir mis estudios. A mi mamá por el amor y apoyo incondicional que solo las madres dan sin importar como haya sido o sea, desde que nací. No hay como agradecerles todas las enseñanzas y buenos ejemplos, momentos y recuerdos

A mis 7 hermanos que han estado conmigo de muchas maneras y a la suya me han apoyado a lo largo de mi vida.



INDICE	PAG.
1.-RESUMEN	7
2.-INTRODUCCIÓN	8
3.- ANTECEDENTES	11
4.- JUSTIFICACIÓN	16
5.-OBJETIVOS	17
6.-MATERIALES Y METODOS	18
7.-DIAGNOSIS	20
8.-RESULTADOS	26
9.-DISCUSIÓN	46
10.-CONCLUSIONES	50
11.-RECOMENDACIONES	51
12.- BIBLIOGRAFIA	52

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	PAG
Figura 1.Zonas de estudio	19
Figura 2. a. Rama con inflorescencia de <i>R. mangle</i> , b. Raíces de <i>R. mangle</i> .	21
Figura 3. <i>Avicennia germinans</i>	23
Figura 4.- <i>Laguncularia racemosa</i>	24
Figura 5.- <i>Conocarpus erectus</i>	25
Figura 6. Porcentaje de la cobertura de manglar en la zona de influencia.	27
Figura 7. Tendido de cableado eléctrico en costa de San Juan.	28
Figura 8. Porcentaje de la cobertura de manglar dentro de la laguna.	30
Figura 9. Vista del terreno de enfrente en Boca del Estero con la franja limpia para el tendido de cableado eléctrico.	30
Figura 10. Porcentaje de deforestación en las comunidades de la zona de influencia.	31
Figura 11. Porcentaje de deforestación en las comunidades dentro del manglar, en relación con la cobertura relativa.	32
Figura 12. Usos del mangle por comunidad número de comunidades que lo emplean.	33
Figura 13. Porcentaje de especies utilizadas en las comunidades.	33
Figura 14. Parte del árbol de mangle que emplean en las comunidades	34
Tabla 1. Asociaciones arbóreas en las comunidades de la zona de influencia	34
Tabla 2. Asociaciones arbóreas en las comunidades dentro de la laguna.	35
Tabla 3. Descripción y usos de las comunidades dentro del manglar	35
Tabla 4. Descripción y usos de las comunidades en la zona de influencia	37
Figura 15. Costales de carbón de mangle en Calalarga	38
Figura 16. Pescador de jaibas, empleando ramas de mangle para evitar que se desequen las jaibas.	38
Figura 17. Corrales de almeja en el ejido costa de San Juan	39

Figura 18. Muelle hecho con troncos de mangle blanco en Plaza de Armas.	39
Figura 19. Pretil en Martin Prieto	40
Figura 20. Potrero en Martin Prieto	40
Figura 21. Leña en Basanta	41
Figura 22. Potrero en Basanta	41
Figura 23. Muelle en Basanta	42
Figura 24. Casa hecha con troncos de <i>L. racemosa</i> en Boca del Estero	42
Figura 25. Vegetación introducida en Boca del Estero.	43
Figura 26. Cerca en Camaronera	43
Figura 27. Potrero en Buen País	44
Figura 28. Armazón del techo en Arbolillo	44
Figura 29. Patio trasero en Las Aneas. El manglar es escaso.	45
Figura 30. Muelle en Las Aneas. Armazones hechos con mangle	45

1. RESUMEN

El ecosistema de manglar representa una de las zonas costeras de mayor productividad ya que sirve como “guardería” de especies de importancia pesquera, además de los beneficios que brinda como barrera de protección contra fenómenos naturales. En el presente trabajo se estimó la cobertura relativa de manglar en las zonas próximas a asentamientos humanos y la tasa de deforestación que provocan los usos que se le da a la madera de mangle así como la problemática que genera sobre su estructura y funcionamiento. Debido a que no se hay información a que muestre la cobertura por comunidad no fue posible compara la perdida de cobertura para obtener la tasa de deforestación. En relación a los usos se encontraron nueve predominantes en diez comunidades analizadas, los usos fueron garrochas, palancas, muelles, encierro de animales, cercas, construcción de casas, leña, carbón y corrales de almeja. La especie más utilizada fue *A. germinans*, seguida por *L. racemosa* y por último *R. mangle*. el cambio de uso de suelo principalmente se da para el establecimiento de potreros tanto en la zona de influencia como en los asentamientos que se encuentran dentro de la laguna.

2. INTRODUCCIÓN

El ecosistema de manglar (o simplemente „manglar’) es un complejo humedal influenciado por la marea, consiste en bosques de mangle, estuarios, lagunas y habitats asociados a lo largo de las costas y alrededor de las islas en los trópicos y subtropicos. El bosque de mangle consiste de árboles y arbustos adaptados al flujo de agua de mar, helechos, hongos y algas asociados, incluyendo epifitas. El “manglar verdadero” son plantas que pertenecen a los géneros *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Avicennia*, *Sonneratia*, *Xylocarpus*, *Heritiera*, y *Excoecaria* (Bagarinao, 2005).

Los manglares soportan fauna macro y microscópica, terrestre y acuática (marina y de agua dulce) transitoria y residente. El ambiente físico del manglar incluye canales, marismas, salinas e islas con un amplio rango de salinidad, todos los días la marea inunda y refluye los fondos de barro anaeróbico (Bagarinao, 2005).

Los manglares son ecosistemas variados en cuanto a composición y estructura, marcando la transición entre mar y tierra; están constituidos esencialmente por árboles halófitos facultativos que viven en condiciones de inundación o saturación de agua en el suelo, capaces de crecer y reproducirse en un amplio intervalo de salinidades (Tomlinson, 1986).

La importancia de los manglares radica en que son estabilizadores de la línea costera; la comunidad, o ecosistema de manglar forma barreras contra huracanes; este hábitat es la vegetación arbórea donde se localiza la fauna silvestre y funciona como filtro en la zona de mareas, en lo que corresponde a factores biológicos para mejorar la calidad del agua. El manglar es una fuente de nutrientes para ambientes de las regiones tropicales y subtropicales terrestres adyacentes en regiones áridas del mundo (Flores-Verdugo, 1989).

Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la banda intertropical del planeta; son los árboles que sostienen la biodiversidad de los

ecosistemas costeros tropicales, en los humedales forestados intermareales y áreas de influencia tierra adentro (Yáñez-Arancibia, 1998).

Desde el punto de vista tanto biológico como socioeconómico, los manglares constituyen uno de los ecosistemas costeros más importantes de México, estos proporcionan una amplia variedad de servicios entre los que se encuentran medicinas, leña, taninos y material de construcción, así como lugares para la protección y desarrollo de fauna acuática y terrestre con fines de uso doméstico, comercial o de conservación (Valdez, 2002).

El manglar como recurso forestal, se ha aprovechado alrededor del mundo por las comunidades rurales asentadas alrededor de estos ecosistemas para producir leña y carbón, como material de construcción en viviendas rurales y en la fabricación de cercos para delimitación de terrenos o el confinamiento de animales para consumo, en la industria de la construcción como puntales para cimbras, en la fabricación de artes de pesca como los tapos, en la elaboración de espigas y puntales para la locomoción de pequeñas embarcaciones en zonas someras de lagunas costeras y esteros (CONABIO, 2008).

ESTADO ACTUAL DEL MANGLAR EN LA LAGUNA DE ALVARADO

El complejo lagunar Papaloapan-Alvarado es una región prioritaria terrestre, marina e hidrológica por parte de CONABIO. Esta misma institución ha categorizado este sitio como área prioritaria de conservación, con alta diversidad costera, área costera amenazada y región prioritaria para la conservación. Es refugio de aves migratorias al contar con designaciones de área de importancia para la conservación de las aves de CIPAMEX y *Bird Life International*. En el ámbito internacional es un sitio de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (WHSRN) y en la convención de Ramsar se le asignó el número 1 355 por su importancia ecológica (Arriaga *et al.*, 2000).

Los humedales de Alvarado contienen ecosistemas representativos de la planicie costera del golfo de México, incluyendo vegetación de dunas costeras, espadinal (*Cyperus spp.*), tular (*Typha spp.*), apompal (*Pachira acuática*) y diferentes tipos de palmas endémicas (*Sabal mexicana*, *Scheelea liebmannii*, *Acrocomia mexicana*), así como vegetación acuática y subacuática. Los manglares destacan, con unas 19 mil hectáreas de mangle rojo, blanco y negro, todos sujetos a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Portilla-Ochoa, 2003). También se ubican pastizales naturales, cultivados e inducidos, acahuals, encinar de *Quercus oleoides*, selva mediana subperennifolia con vegetación secundaria y selva baja caducifolia. La fauna está compuesta por al menos 150 especies de anfibios, reptiles, mamíferos y 300 especies de aves, muchas de las cuales tienen importancia económica (Arriaga *et al.*, 1998a, 1998b). Los humedales de la región de Alvarado se ubican entre las áreas con mayor diversidad aviar y biológica en el estado de Veracruz. Esta gran variedad de aves acuáticas y terrestres está asociada con los distintos hábitats de la región: sabaleras, selvas bajas, encinares, manglares, apompales y pastizales tanto inundables como acuáticos (Cruz, 1999).

3. ANTECEDENTES

Nfotabong Atheull *et al.*, (2009) analizaron los métodos de cosecha y la venta local de productos de madera de mangle por los madereros en las proximidades de la ría de Wouri y para investigar los patrones de subsistencia usos de los productos de la madera de manglar en todo el Douala-Reserva de Edea, Camerún. Por medio de entrevistas semi-estructuradas a 120 leñadores en 23 mercados de Douala y 103 hogares ubicados en tres localidades (Mbiako, Yoyo Yoyo I y II). La venta de los productos de mangle sugiere que la población local depende de los manglares, con múltiples usos de *Rhizophora racemosa*, *R. harrisonii*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* L. maderas para muebles, vallas, ahumar el pescado, y la leña.

Granek *et al.*, (2008) examinaron los cambios en una serie de factores bióticos y abióticos después de la eliminación antropogénica de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en el Caribe panameño, incluida la biomasa de algas, diversidad de algas, tasas de pastoreo de algas, penetración de luz, la temperatura, tasas de sedimentación y los sedimentos orgánicos contenido. Los resultados son los primeros en demostrar que la limpieza antropogénica de los manglares provocan múltiples cambios de los procesos bióticos y abióticos en los bosques de manglares y que algunos de estos cambios pueden influenciar los hábitats adyacentes, como los arrecifes de coral y praderas de yerbas marinas.

Thu *et al.*, (2007) analizaron la situación y cambios de los bosques de manglares en el delta del Mekong en Tra Vinh, Vietnam, Debido al cultivo de camarón en el delta del Mekong que se desarrolla rápidamente, ha repercutido negativamente en el medio ambiente, aspectos socioeconómicos y los recursos naturales. La deforestación de manglares ha sido causado por la guerra, la recolección de leña y compensación para la agricultura y recientemente, el cultivo de camarón ha contribuido de manera significativa a la tasa de destrucción de los manglares.

Walters. (2005), estudió el uso local de madera y tala de bosques de manglares en dos zonas de Filipinas integrando métodos etnográficos y bioecológicos. La

información etnográfica se obtuvo principalmente de entrevistas semi-estructuradas realizadas a 202 residentes que viven en 10 aldeas costeras diferentes en bahía Bais, 10 residentes de isla Banacon y tres residentes de Bindoy. Los resultados muestran una considerable variación en la intensidad del sitio de corte, con más presión de corte típicamente más cerca de los asentamientos y en las masas forestales que no son reguladas por los intereses del gobierno o privadas.

Armitage. (2002), analizó la dinámica socio-institucional y la ecología política de los manglares en relación a la conservación de los bosques ya que los manglares proporcionan una gama de beneficios ecológicos y socioeconómicos en las zonas costeras de todo el mundo. Sin embargo, la conversión de los bosques de manglares, debido en particular al desarrollo de la acuicultura, se está produciendo a un ritmo dramático. El análisis sugiere que las cuestiones políticas y de gestión encaminadas para la conservación de los bosques de manglares no son simplemente una cuestión de gobierno sobre la formulación, aplicación y normas de vigilancia que protegen contra la conversión de bosques de manglares. Más bien, hay una necesidad de formular, proponer, ejecutar y supervisar las estrategias existentes y el desafío arraigado de intereses económicos.

Franks *et al.*, (1999) desarrollaron en India y Malasia modelos numéricos para mejorar la comprensión de los procesos en los sistemas de manglares, y lo relacionado con investigaciones socioeconómicas para analizar los intereses y la toma de decisiones de las partes interesadas en los sistemas de manglares. En el documento resume algunas de las conclusiones derivadas de la investigación, incluyendo la necesidad de mantener mejorar la comprensión técnica de los manglares y su incorporación en la toma de decisiones.

Devoe. (1992), realizó un inventario de las zonas de manglares en Pohnpei (Federación de Estados de Micronesia), para determinar las áreas prioritarias para

la conservación y mantenimiento. Los criterios para la designación de áreas de reserva fueron: la presencia de especies amenazadas o en peligro de extinción, para proteger los recursos culturales y económicos, las zonas de pesca de alta o de la productividad forestal, el almacenamiento de la madera y la proximidad a las empresas que consumen madera o infraestructura. Los resultados de los estudios y las recomendaciones se emplean hasta la fecha para el establecimiento de reservas.

López-Portillo *et al.*, (2002) revisaron la información existente de los manglares en México, abordando varios temas, entre ellos las fuente de perturbación, como la construcción de infraestructura turística, camaronicultura y sustitución de campos de cultivo y potreros, las actividades industriales y los errores derivados del cambio de la dinámica hidrológica de estuarios completos.

Valdez (2002), estudió el efecto de las cosechas de madera en la estructura y repoblación natural de manglares del Ejido Villa Juárez, Nayarit. Los resultados indicaron, que con excepción de la densidad y área basal de *Laguncularia racemosa* perteneciente a la categoría diamétrica de 18 cm, en donde se detectaron diferencias significativas entre rodales cosechados y no cosechados, la estructura de los manglares en el área de estudio fue similar.

Kovacs (1999) evaluó el uso del manglar en una escala local, aplicando 40 entrevistas dirigidas a pescadores mayores de seis poblados en el sistema lagunar estuarino de Teacapan-Agua Brava del estado de Nayarit. Los resultados indicaron el tipo de especies que son importantes para ellos y el uso. En total, *Laguncularia racemosa* fue identificada como la especie más frecuentemente usada en esta región de México, se emplea completamente con regularidad en la construcción de galerías de tabaco, estacas, postes, tapos (trampas para peces), cercas y paredes.

Moreno *et al.*, (2002) describieron la superficie de manglar de la costa del estado de Veracruz a partir de 28 cartas de uso del suelo y vegetación del INEGI, escala 1:50 000, restituyendo fotografías aéreas escala 1:75 000 y 1:80 000. El enfoque de la importancia ecológica y económica del manglar y las fuentes de contaminación e impacto ambiental que inciden sobre su distribución y abundancia.

Basañez *et al.*, (2006) determinaron las especies y características estructurales del manglar del ejido cerro de Tumilco, Veracruz. El estudio consistió en la realización de 20 cuadrantes. Realizaron una encuesta tipo cuestionario sobre la utilización del mangle (qué especie es utilizada, órgano del árbol, el destino o uso que se le brinda y la periodicidad y frecuencia con la que se aprovechan). Se determinó la presencia de las especies *Rhizophora Avicennia* y *Laguncularia racemosa*; se presentan los usos locales que se obtienen de este ecosistema (siendo los principales leña, cercado de terrenos y como materia prima para artes de pesca).

Carmona *et. al* (2004) presentaron el Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales en el que destaca el manglar de Sontecomapan, ubicado en la Reserva de Biosfera Los Tuxtlas, al sur del estado de Veracruz. Su importancia se reconoce en términos biológicos, culturales y económicos. Sin embargo, presenta algunos problemas que pueden poner en riesgo su conservación, como son la tala inmoderada, el azolve, la caza furtiva y el saqueo de especies, entre otros.

Vázquez-Lule (2008), estimó la estructura de la comunidad de manglar y el impacto antrópico en los manglares del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, a partir de la evaluación de los cambios en las coberturas del suelo de 1973 a 2006, e identificó los usos que los pobladores locales dan a las especies de manglar. Se observó que las especies más utilizadas fueron *A. germinans* y *L racemosa*, la

primera es empleada en la construcción de casas, muebles, combustible (principalmente carbón) y alimento para ganado, mientras que *L racemosa* se emplea para la construcción de cercas, muelles, guía de lanchas y combustible (leña).

Rodríguez (2002) evaluó la estructura de un bosque de manglar tanto en árboles adultos como en la composición de plántulas. Mencionó las especies que se extraen en mayor proporción, además de obtener el cambio de cobertura de suelo usando técnicas de percepción remota. La especie con mayor valor de importancia en el sistema fue *Avicennia germinans*. El uso que se le da a esta madera es principalmente para construcción de viviendas rusticas, cercas y como tutor de tomate.

4. JUSTIFICACIÓN

Debido a que los pobladores de las comunidades aledañas al bosque de manglar de las riberas de la laguna de Alvarado, Veracruz explotan los árboles sin control alguno; se considero hacer el presente trabajo para obtener información directa de los pobladores que lo explotan, con la finalidad de obtener un panorama más aproximado de cómo se realiza la extracción y los usos que le dan en la laguna de Alvarado.

5. OBJETIVOS

General

- Analizar la situación ambiental de los manglares de la laguna de Alvarado, Veracruz.

Particulares:

- Estimar la cobertura arbórea en las zonas de manglar próximas a asentamientos humanos
- Evaluar la tasa de deforestación en las zonas de manglar próximas a asentamientos humanos
- Realizar un listado de los usos dados a los árboles de mangle en las zonas estudiadas
- Identificar problemáticas ligadas a los usos dados a los árboles de mangle en las zonas estudiadas

6. MATERIALES Y METODOS

Área de Estudio

El sistema lagunar de Alvarado (SLAV) es una gran planicie de inundación que se localiza en la zona costera central del estado de Veracruz, en los municipios de Alvarado, Tlalixcoyan, Ignacio de la Llave, Acula, Tlacotalpan, Ixmatlahuacan Veracruz, México (Portilla-Ochoa et al., 2003). La localidad importante más cercana es el Puerto de Veracruz a 70 km. Tiene una extensión aproximada de 280000 hectáreas, se encuentra localizado en las coordenadas extremas del polígono: 18° 53' 00" y 18° 25' 00" de latitud Norte y 95°34' 00" y 96° 08' 00" de longitud Oeste. Coordenadas del punto central: 18° 39' 00" de latitud Norte y 95° 51' de longitud Oeste. Este complejo lagunar es un sistema lagunar-estuarino compuesto por lagunas costeras salobres, destacándose las lagunas de Alvarado, Buen País y Camaronera, más de 100 lagunas interiores, como Tlalixcoyan y las Pintas, y varios ríos, destacándose, los ríos Papaloapan, Acula, Blanco y Limón (Portilla-Ochoa et al., 2003).

Encuestas

Se realizaron cuatro visitas mensuales (febrero-mayo) a los asentamientos humanos cercanos al manglar de la laguna de Alvarado y se les solicitó a los pobladores la información referente al uso del mangle para formar un listado de los mismos. Con la información obtenida se evaluó la condición del manglar y el consumo de los árboles por parte de los pobladores.

Cobertura

Se estimó la cobertura del manglar, auxiliándose de imágenes (Google Earth) y ortofotos digitales de INEGI (2011). La tasa de deforestación se considero según la cobertura relativa por localidad.



Figura 1.-Zonas de estudio: 1.Calalarga, 2. Costa de San Juan, 3. Plaza de Armas, 4.Martin Prieto, 5. Basanta, 6. Boca del Estero, 7. Camaronera, 8. Buen País, 10. Las Aneas.

7. DIAGNOSIS

Rhizophora mangle L. (1753). Mangle rojo; especie sujeta a protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Pertenece a la familia Rhizophoraceae. Es un árbol o arbusto perennifolio, halófito, de 1.5 a 15 m (hasta 30 m) de altura la copa es redondeada. Tiene hojas opuestas, simples, pecioladas, elípticas a oblongas, aglomeradas en las puntas de las ramas, de 8 a 13 cm de largo por 4 a 5.5 cm de ancho, coriáceas, lisas, gruesas; verde oscuras en el haz y amarillentas con puntos negros en el envés. Produce inflorescencias simples, con 2 ó 3 flores y fruto(s) que son bayas de color pardo, coriácea, dura, piriforme, farinosa, de 2 a 3 cm. Una sola semilla germina en el interior del fruto (viviparidad). Los propágulos son frecuentemente curvos, de color verde a pardo en la parte inferior y presentan numerosas lenticelas. Las raíces son fulcreas, ramificadas, curvas y arqueadas. Destacan las modificaciones de sus raíces en prolongaciones aéreas del tallo como zancos o prolongaciones cortas que emergen del suelo llamadas neumatóforos. Su sexualidad es hermafrodita. Se distribuye a lo largo de las costas del Golfo, el Pacífico y el Caribe, en la vertiente del Golfo se presenta desde Tamaulipas hasta Yucatán y Quintana Roo y en la vertiente del Pacífico desde Baja California Sur, Sonora hasta Chiapas.

Especie característica de los litorales donde forma a menudo masas puras en las zonas intermareales de lagunas costeras y esteros con influencia de agua salada. Crece en ambientes de continuo movimiento de agua y salinidad variable (hipersalino a salobre). La especificidad de su hábitat hace a los manglares muy sensibles a la perturbación.

Es una especie halófito facultativa. Aún cuando presenta una amplia distribución y abundancia en el país, puede considerarse una especie rara debido a la distribución restringida de su hábitat (especie estenoica). Típicamente es la especie de mangle ubicada en la parte de mayor influencia salina (frente del manglar) y en la que el nivel de inundación es mayor, aunque se trata de una especie con buenas capacidades para explotar hábitats con condiciones

particulares diversas, pudiendo habitar en sitios con baja disponibilidad de nutrientes y baja salinidad.



Figura 2. a. Rama con inflorescencia de *R. mangle*, b. Raíces de *R. mangle*.

Avicennia germinans o Mangle negro especie sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es un árbol con alturas de 15 a 30 m y diámetro normal de 20 a 60 cm. Cuenta con neumatóforos (raíces arqueadas que quedan expuestas durante el bajamar, algunas de ellas son aéreas y se prolongan por encima de las aguas) es tolerante a la sombra, crece en rodales puros en la parte más alta del manglar.

Se localiza en los sitios cenagosos más alejados de la inundación y con niveles de salinidad menores que el resto de las especies que se localizan en el manglar. La sucesión vegetal de este tipo de vegetación se da de la orilla del estero o una laguna hacia tierra adentro. Las semillas germinan frecuentemente dentro del fruto, cuando éste aún se encuentra adherido al árbol (criptovivipara).

El área forestal natural de esta especie se localiza en ambos litorales del país. Se extiende a lo largo de la costa del Golfo de México en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En el Pacífico desde Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Crece en aguas someras y fangosas o salobres, principalmente en costas y estuarios de aguas tranquilas, en suelos sedimentarios de arcilla y limo a una altitud media de 5, mínima 0 y máxima 15m.. *A. germinans* es la especie de mangle que tiene la mayor tolerancia a condiciones de alta salinidad.

Es intolerante al viento, y sensible al frío. No obstante, de todas las especies de mangle es la más tolerante a las bajas temperaturas, en los límites norte de su intervalo de distribución muere cuando las temperaturas llegan a los -11°C. Crece en sitios donde la inundación es somera, aunque continuamente inundados. Exposiciones por más de 48 horas en agua a 40°C son temperatura letales para las plántulas. Los manglares no dependen totalmente de las lluvias para su sobrevivencia, porque pueden extraer agua dulce a partir del mar, mediante sus glándulas excretoras de sal. Sin embargo cuando se presentan fuertes precipitaciones se reduce la hipersalinidad.

En México no se conocen usos industriales para la madera, localmente se usa para postes y para fabricar carbón; ha sido aprovechada en la fabricación de vigas, postes para cercas, barriles, mangos de herramienta, durmientes para ferrocarril, muebles e instrumentos musicales. La madera es moderadamente fácil de trabajar y preservar, tiene un secado medio y una durabilidad alta. De la corteza se extraen taninos y es una especie melífera.



Figura 3. *Avicennia germinans*

Laguncularia racemosa. Nombre común mangle blanco, sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Árbol de 15 a 22 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro normal (CATIE. 1999). Se extiende a lo largo de la costa del Golfo de México en los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En el Pacífico desde Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Pennington *et al* 1998).

Se desarrolla en altitudes (msnm) de media: 0.3, mínima: 0 y máxima: 1 (Von Carlowitz *et al* 1991). En suelos moderadamente profundos a profundos, \geq de 70 cm, de textura arenosa, arcillosa. Se desarrolla en áreas de la marisma donde se ha presentado la mayor sedimentación y menor influencia de mareas; forma suelos profundos de turbera.

En México se utiliza localmente para hacer carbón. La madera es moderadamente difícil de trabajar, secar y preservar; sin embargo en Alvarado Ver. Los habitantes utilizan la madera para postes después de un tratamiento especial para

endurecerla; la corteza tiene taninos y se usa para curtir pieles; es una especie melífera (SIRE-Paquetes Tecnológicos)



Figura 4.-*Laguncularia racemosa*

Conocarpus erectus, nombre común mangle botoncillo, especie sujeta a protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Árbol o arbusto de 6.3 m de altura; de 10 m de altura. Florece durante todo el año. Sus frutos son nueces aladas de 4 mm, agregadas en cabezuelas globosas morenas de 1 a 1.3 cm de diámetro, con todas las partes florales persistentes.

El área forestal natural de esta especie se localiza en ambos litorales del país, teniendo una mayor presencia en la costa del golfo. Se le encuentra en la costa pacífica, de manera discontinua, desde la porción media de la península de Baja California, Mar de Cortés, hasta Chiapas, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas. En la región del Golfo y el Caribe se presenta de forma continua, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo.

De las cuatro especies de mangle que hay en México *C. erectus* es la especie que se establece en las zonas con menor inundación y salinidad (6), por ello puede

crecer bajo condiciones de inundación permanente o estacional en sitios con salinidad fuerte y moderada; esta especie es moderadamente resistente a las heladas.

La madera se utiliza como leña y carbón, también se utiliza en construcciones rurales, fabricación de instrumentos rústicos, vigas, durmientes. Las ramas se utilizan en la construcción de artes de pesca para el camarón. Las hojas se usan para padecimientos como el asma, ictericia, estado bilioso, evacuaciones pestilentes; la raíz se usa para reumatismo, testículos inflamados; en general la planta se usa para el dolor de cabeza; la corteza es rica en taninos y se utiliza para curtir pieles.



Figura 5.- *Conocarpus erectus*

8. RESULTADOS

El porcentaje de cobertura de mangle en la zona de influencia es variada, esto depende del tamaño de la comunidad, ya que en Camaronera hay un aproximado de 300 habitantes y de estos no todos emplean la madera de mangle, el uso se limita en algunos casos a la elaboración de artes de pesca, garrochas y “caidizas”; ya que por el acceso al camino es más fácil en esta zona, comprar materiales de construcción convencionales.

Por otro lado en Buen País la cantidad de habitantes es de 500 aproximadamente, en este lugar la cobertura se ve afectada en gran medida por el establecimiento de potreros. Respecto al consumo de madera, se observó que lo emplean para la construcción de los armazones de casas y cercados, al igual que en Camaronera el acceso a la carretera facilita la compra de material de construcción, por lo que el consumo no es muy alto.

Arbolillo es una comunidad más grande con alrededor de 1500 personas, existen asentamientos humanos en ambos lados del camino, a partir de donde empieza la zona urbana la presencia de manglar es casi nula ya que solo se encuentran algunos ejemplares de mangle en el margen de la laguna, y hay más casas en este lugar, algunas abandonadas, o solo se ve la base pero posiblemente por el nivel del agua se dejó pendiente o inconclusa la construcción.

En las Aneas, que es una población vecina de Alvarado la presencia de manglar es escasa, ya que los habitantes volvieron a patio la parte de manglar que quedaba y lo que hay son algunos árboles pequeños y plántulas. (Figura 6)

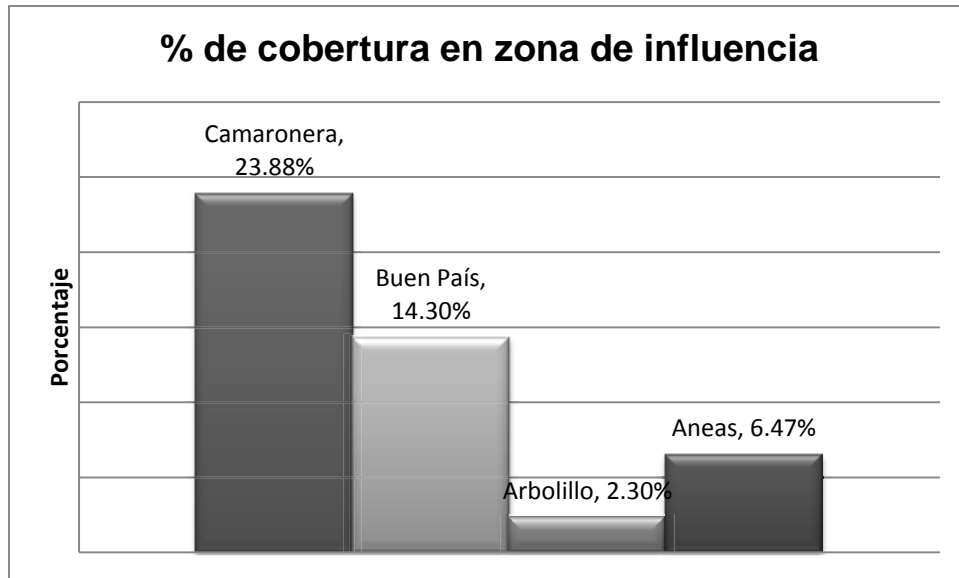


Figura 6. Porcentaje de la cobertura de manglar en la zona de influencia.

Dentro de la laguna la comunidad de Calalarga, se halla fuertemente deforestada, por el establecimiento de potreros y el consumo de la madera para la elaboración de carbón, aunque los pobladores dicen que de las 100 personas que habitan este lugar solo 10 llevan a cabo esta práctica, y estos a su vez dicen que la madera que usan la traen de otras zonas pero no especifican de donde. Lo que es claro es que detrás de sus casas hay grandes extensiones sin mangle. La tenencia de la tierra en este lugar se puede considerar una invasión del predio ya que el dueño de esos terrenos es un “señor de México”.

En el ejido Costa de San Juan la cobertura es mayor ya que construyeron sus casas en medio del manglar y solo usaron una parte del ejido para potreros, además de que estos se encuentran en otra zona pero que no es manglar, en partes más altas, tienen conocimiento de la importancia de los manglares y del pago por servicios ambientales, lo cual no aplica en este país, por lo que argumentan que tratan de conservar el manglar y que solo consumen lo necesario para que no afecte y les ha funcionado porque según en sus palabras “el manglar se reforesta solo” pues en algunos lugares en los que limpiaron para pastorear al cabo de 4 meses se encontraba cubierto nuevamente por *L. racemosa*. Aparte el

conflicto en este lugar sobre la tala de mangle es provocado por el servicio de luz eléctrica, ya que la CFE estipula que el derecho de vía para el tendido de las redes de transmisión es de 12 metros por lo que deben limpiar continuamente debajo de los cables de la luz, lo que está en contra de las autoridades forestales y la NOM-059 (Figura 7).



Figura 7. Tendido de cableado eléctrico en costa de San Juan.

En Plaza de Armas la presencia de potreros abarca gran parte del terreno aledaño a las casas, y la presencia de árboles de mangle es sumamente escasa ya que en un intento por protegerse de las crecidas del río se construyó una barda marginal y lo que a provocado que desde hace varios años no se permita que se establezcan plántulas; los pobladores han introducido otras especies como ceibas.

Respecto a la cobertura en Martín Prieto la disminución de esta también se ve afectada por los potreros y el uso del recurso como leña y material para construcción, pues los habitantes argumentan que debido al bajo ingreso

monetario que tienen se ven forzados a consumir el mangle en muchas de sus actividades ya que la compra de material para construcción es más costoso ya que para que les llegue es necesario transportarlo en lancha y a esto hay que agregar el costo de la gasolina. En los potreros la proporción de consumo cuatro hectáreas por quince vacas en seis meses lo que contribuye a que el potrero aumenten de tamaño y no tengan buen rendimiento ya que el pasto que crece en estos suelos no es palatable para el ganado y consumen los retoños y plántulas de *L. racemosa*. Contrario a la información proporcionada en costa de San Juan en donde dicen que el ganado no se come el mangle.

Basanta también perdió cobertura por el establecimiento de potreros y el consumo de la madera para leña y material de construcción. En estas dos últimas comunidades el deterioro es ocasionado por la ganadería ya que además de la pesca producen queso por lo que consideran necesarios los potreros, entre ambas comunidades hay 56 habitantes aproximadamente.

En Boca del Estero son 35 habitantes dedicados principalmente a la pesca pero detrás de las casas hay amplias zonas sin vegetación que parecen potreros pero no se ve rastro aparente de ganado, sin embargo lo que es notorio es la falta de los árboles; debido a que se les va a instalar el suministro eléctrico en el terreno del frente se observó que se hizo la limpieza para el tendido de los cables. (Figura 8) (Figura 9)

Si bien no es fácil estimar la cobertura de zonas de manglar ya que al hacerlo no se obtiene un dato preciso sino aproximado, las coberturas que se obtuvieron con la medición con ayuda de las ortofotos arrojaron los siguientes datos, como se muestra (Figura 8) la cobertura en la zona de influencia es menor que en la zona dentro de la laguna ya que los registros de ortofotos a partir de 1986, que son las que se emplearon, muestran que la zona de influencia ya estaba con amplias zonas sin cobertura y cambio de uso de suelo.

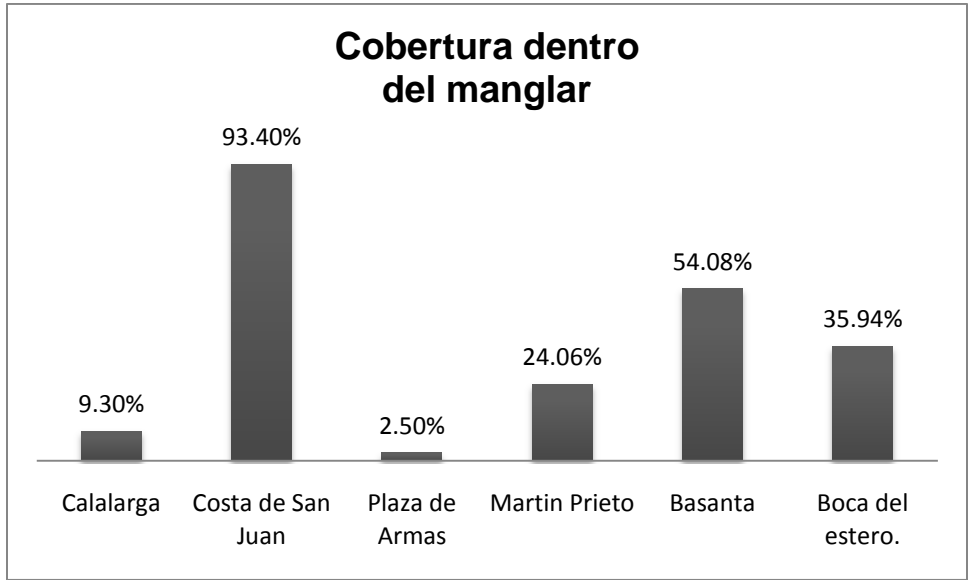


Figura 8. Porcentaje de la cobertura de manglar dentro de la laguna.



Figura 9. Vista del terreno de enfrente en Boca del Estero las flechas señalan el derecho de vía sin árboles para el tendido de cableado eléctrico.

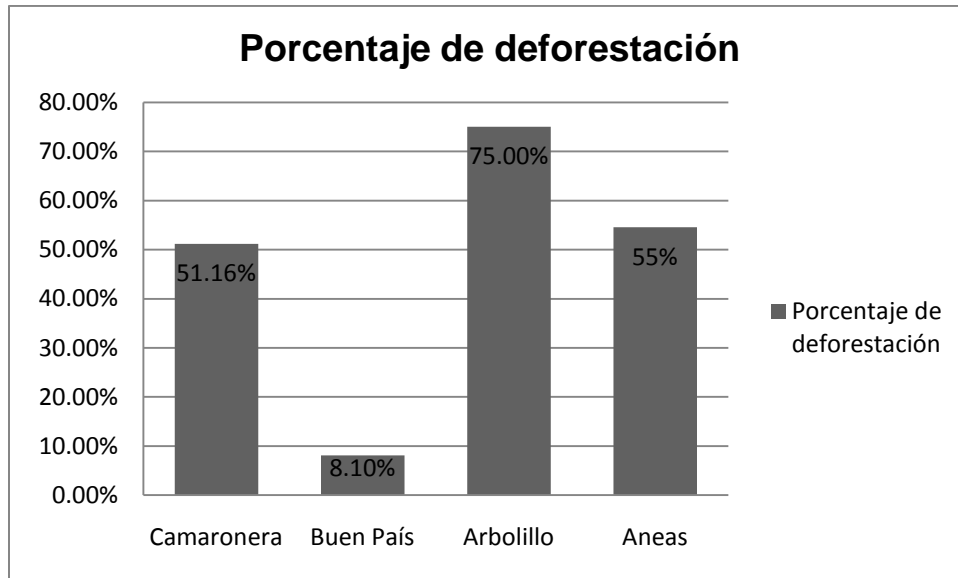


Figura 10. Porcentaje de deforestación en las comunidades de la zona de influencia.

Así mismo los porcentajes de deforestación son mayores en la zona de influencia (Figura 10), que en las comunidades dentro de la laguna (Figura 11), esto no quiere decir que el área que se pierde en esta última sea menor ya que la superficie que cubre el manglar en esta zona es mayor que en la zona de influencia, y se puede decir que actualmente se pierde más manglar dentro de la laguna que en la zona de influencia ya que en esta el manglar ya había sido cambiado por potreros desde hace varios años atrás.

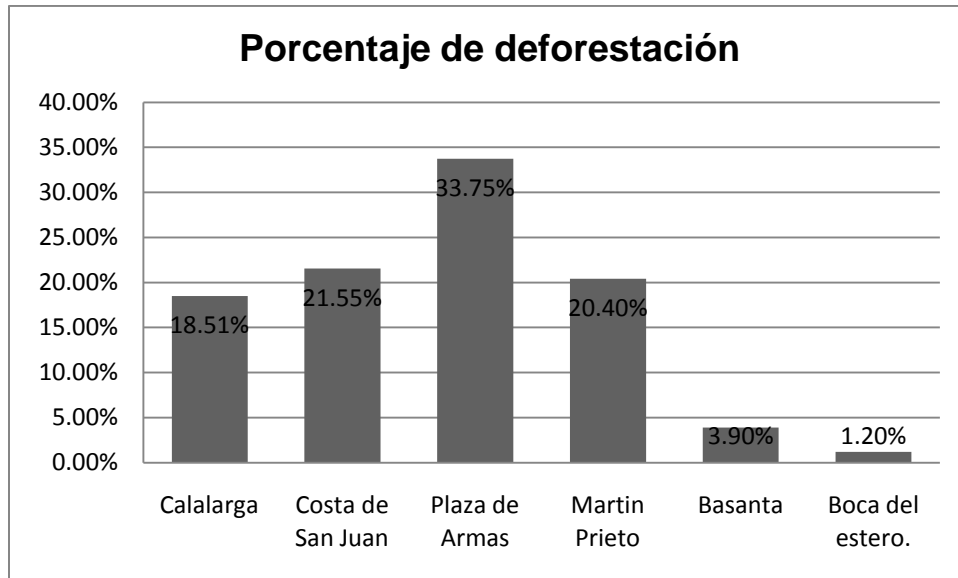


Figura 11. Porcentaje de deforestación en las comunidades dentro del manglar, en relación con la cobertura relativa.

Los usos que se encontraron en los que se empleaba la madera de mangle fueron 9 en las 10 comunidades, siendo el más recurrente la fabricación de garrochas, seguido por palancas que emplean en la pesca, después cercas y material para construcción, en menor grado como leña, encierro de animales y muelles, ya que estos últimos son más evidentes en la zona dentro del manglar que en la zona de influencia, hubo dos usos en los que solo en una comunidad utilizaba el mangle para carbón (en Calalarga) y “corrales de almejas” (en costa de San Juan).(Figura 12)

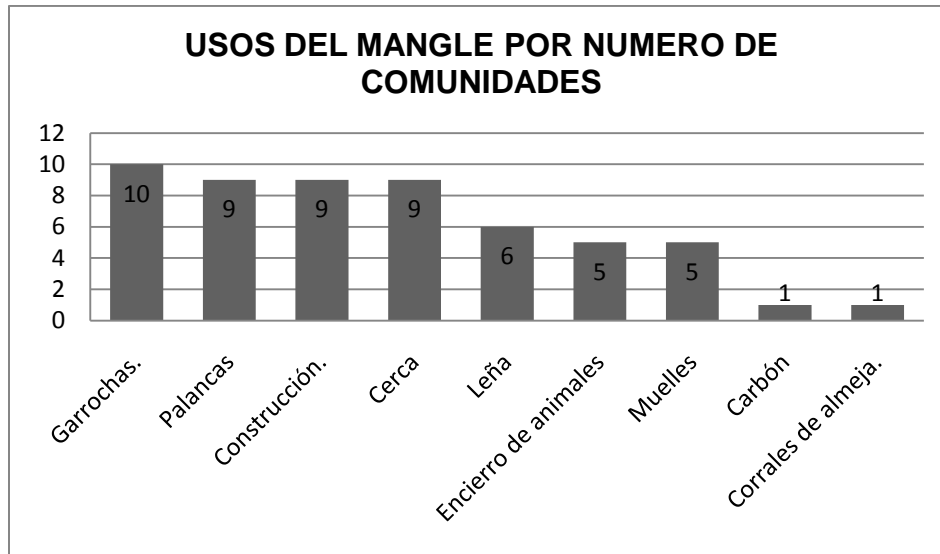


Figura 12. Usos del mangle por comunidad número de comunidades que lo emplean.

La especie más utilizada fue *A. germinans* debido a que según la opinión de pobladores en las comunidades de Calalarga y Camaronera, el centro es lo que se usa ya que resiste la intemperie y es buena para cercar. En costa de San Juan utilizan *L. racemosa* ya que es resistente a la humedad y por su durabilidad es bueno en los corrales de almeja, por el contrario los habitantes de Arbolillo y Camaronera argumentan que el mangle blanco parece “esponja” y se pudre con facilidad por lo que no usan y respecto a *R. mangle* tiene un menor uso y explotación debido a que es madera dura y difícil de trabajar por lo que se emplea como leña solamente. (Figura 13)

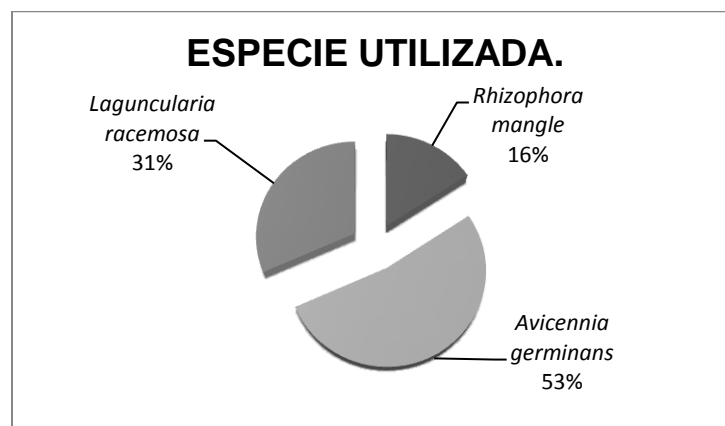


Figura 13. Porcentaje de las especies utilizadas en el total de las comunidades.

La parte del árbol más usada es el tronco, ya que al limpiarlo se fabrican garrochas así como las palancas, vigas de construcción y postes para cercas. Esto también se ve reflejado en los corrales de almeja ya que esos postes son más grandes que los que emplean en la construcción de casas. La corteza en las Aneas se comento que sabían que se ocupaba para enfermedades del riñón pero no dijeron usarlo. Las ramas igualmente las usan para leña, y en usos como la fabricación de carbón se emplea el árbol completamente, lo que buscan son ejemplares de más de 20 cm. en promedio.

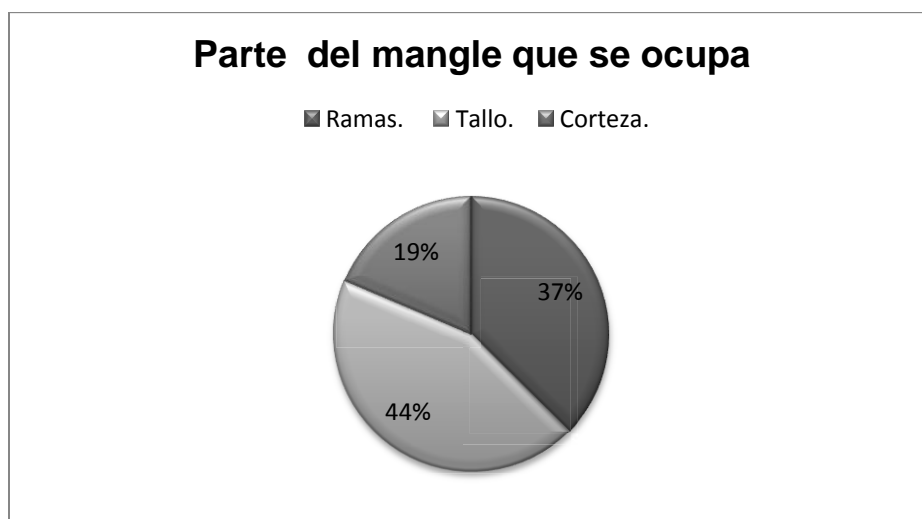


Figura 14. Parte del árbol de mangle que emplean en las comunidades.

Zona de Influencia	Asociación arborea
Camaronera	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>
Buen País	<i>Avicennia germinans -Rhizophora mangle</i>
	<i>Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>
Arbolillo	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>
Aneas	<i>Laguncularia racemosa-Rhizophora mangle</i>

Tabla 1. Asociaciones arbóreas en las comunidades de la zona de influencia.

Algunas de las asociaciones arbóreas que se encontraron en los recorridos por las comunidades se observan en la Tabla 1 y 2, las cuales muestran que en la zona de influencia se conservan las especies propias del manglar, mientras que dentro de laguna hay algunas especies introducidas como almendros, robles, palmas cocoteras y ceibas.

Zona dentro de la laguna	Asociación arborea
Calalarga	<i>Laguncularia racemosa-Rhizophora mangle</i>
Costa de San Juan	<i>Laguncularia racemosa-Rhizophora mangle</i>
	<i>Avicennia germinans -Rhizophora mangle</i>
	<i>Avicennia germinans-Laguncularia racemosa</i>
Plaza de Armas	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa-Ceiba</i>
Martin Prieto	<i>Rhizophora mangle-Laguncularia racemosa</i>
Basanta	<i>Laguncularia racemosa-Rhizophora mangle</i>
Boca del estero.	<i>Laguncularia racemosa-Almendro-Roble Palma cocotera</i>

Tabla 2. Asociaciones arbóreas en las comunidades dentro de la laguna.

COMUNIDAD	DESCRIPCION	USO
Calalarga	100 habitantes aprox. Dedicados a la pesca. 10 personas se dedican la explotación del Carbón El ingreso promedio diario es de \$70. No son propietarios de la Tierra. Sin servicio de agua y drenaje ,en espera del servicio de luz eléctrica	Leña Carbón (Figura 15 y 16) Cerca Encierro de animales Muelles Palancas Vigas para construcción En la pesca de jaiba.*
Costa de San Juan	100 habitantes aprox. Dedicados a la pesca Constituidos como Ejido (1400ha).	Leña Cerca Muelles Corrales de almejas (Figura 17)

	<p>luz eléctrica. Ingresos diario \$70-100</p>	<p>Palancas vigas para construcción</p>
<p>Plaza de armas</p>	<p>130 habitantes aprox. Dedicados a la pesca Servicio de luz eléctrica.</p>	<p>Muelles (Figura 18) Cerca Palancas vigas para construcción tejabanes</p>
<p>Martin Prieto Basanta</p>	<p>56 habitantes Dedicados a la pesca poseen ganado Sin servicios. Constituidos como ejido (510ha).</p>	<p>Leña Cercas (Figura 19) Muelles Techos Durmiente (Figura 20) Garrochas Palancas Encierro de animales</p>
<p>Boca del estero</p>	<p>35 habitantes dedicados a la pesca Sin servicios</p>	<p>Casa habitación (Figura 24) Vigas para construcción Muelles Encierro de animales Palancas</p>

Tabla 3. Descripción y usos de las comunidades dentro del manglar

En la Tabla 3 se muestran los usos que se le da al mangle en las comunidades dentro de la laguna y algunos datos que se obtuvieron por medio de las entrevistas que permiten saber acerca del porque de los usos y las diferentes

formas en que se emplean. Y en la Grafica 4, muestra datos de los usos y las actividades alternativas de las comunidades en la zona de influencia, e información que contrasta con los usos que hay en la zona dentro de la laguna.

COMUNIDAD	DESCRIPCION	USO
Camaronera	300 habitantes aprox. Dedicados a la pesca, al comercio, venta de alimentos, y fabricación de lanchas	Palancas. Cercas (Figura 26) Vigas para techar
Buen País	500 habitantes aprox. cuentan con luz eléctrica agua proviene de pozos drenaje vertido en el rio	Palancas Techos. Cercas Garrochas. Encierros de animales. (Figura 27)
Arbolillo	1200 habitantes aprox. Comercio, venta de alimentos, cuentan con todos los servicios	Cercas (Figura 28) Palancas Postes Casas.
Aneas	5000 habitantes aprox. pesca como complemento Cuenta con todos los servicios.	Cerca, Garrochas, palancas (Figura 29 y 30)

Tabla 4. Descripción y usos de las comunidades en la zona de influencia.



Figura 15. Costales de carbón de mangle en Calalarga.



Figura 16. Pescador de jaibas, empleando ramas de mangle para evitar que se peleen las jaibas.



Figura 17. “Corrales de almeja en el Ejido Costa de san Juan.



Figura 18. Muelle hecho con troncos de mangle blanco en Plaza de Armas.



Figura 19. Pretil en Martin Prieto señalado por la flecha.



Figura 20. Potrero en Martin Prieto.



Figura 21. Leña en Basanta.



Figura 22. Potrero en Basanta



Figura 23. Muelle en Basanta



Figura 24. Casa hecha con troncos de *L. racemosa* en Boca del Estero



Figura 25. Vegetación introducida en Boca del Estero.



Figura 26. Cerca en Camaronera.



Figura 27. Potrero en Buen País.



Figura 28. Armazón del techo en Arbolillo



Figura 29. Patio trasero en Las Aneas.



Figura 30. Muelle en Las Aneas. Armazones hechos con mangle.

9. DISCUSIÓN

Debido a que no se cuenta con la información publicada respecto a la pérdida de cobertura por localidad en Alvarado, no es posible comparar los datos obtenidos, ya que en trabajos como el de Yañez 1998 y Moreno 2002, abordaron este tema pero sobre la extensión total del manglar en Alvarado.

La información recabada por medio de las entrevistas proporciono datos por parte de los pobladores, acerca del consumo y los usos de madera de mangle, los cuales fueron variados, así mismo se obtuvo información de la comunidad que puede ayudar a complementar el por qué del consumo, como la actividad económica, tenencia de la tierra servicios, por mencionar algunos (Tabla 3) para ver la variación entre el consumo se tienen datos de las comunidades en la zona de influencia y dentro de la laguna (Tabla 4); esta información indica el consumo por parte de los pobladores, pero en pocos casos admitieron que cortaban o recolectaban el mangle cerca de sus casas, sino que lo traían de otro lugar, contrario a lo que encontró Walters (2005) ya que el al realizar las entrevistas, halló que la zonas de corte eran mayores cerca de los asentamientos.

Así mismo el empleo de la madera ya es conocido y se sabe que se utiliza en la construcción, como leña y carbón (Figura 15) y de acuerdo a lo reportado por .CONABIO (2005), FAO (2005)

Walters (2005) y Rodríguez (2002), reportaron los usos antes mencionados con excepción de los corrales de almeja (Figura 12 y Figura 17), pero en general esto concuerda con lo que encontró Basañez (2002) acerca de los usos.

A. germinans es la especie más utilizada (Figura 13), esto concuerda con Rodríguez (2002) ya que encontró que la gente también consumía esta especie por la resistencia; por el contrario Kovacs (1999), menciona que la especie más consumida es *L. racemosa* en postes y cercas y muelles debido a que soporta la humedad.

La parte más utilizada fue el tronco Basañez (2002) ya que se emplea en la construcción, y es conveniente que sea una sola pieza, (Figura 18), se busca que sean troncos grandes de diferente diámetro dependiendo para que se vaya a emplear pues para los muelles no se necesita tan ancho solo para los postes de la base (Figura 19) y para los techos varia ya que se usa el tronco sin ramas (Figura 28) o se corta para obtener tablones (Figura 23). Las ramas casi no las emplean, solo en una comunidad en la pesca (Figura 15); ya que para la leña y el carbón también buscan que sean trozos de madera similares al tamaño de los troncos.

Si bien no es posible comparar los datos obtenidos en cuanto a la cobertura, existen trabajos, en los que se ha visto que por influencia humana (CONABIO 2008,FAO 2005, Bagarinao 2005 Lopez-Portillo 2002, Devoe 1992, se ha perdido cobertura y cambio de uso de suelo, además lo observado en campo demuestra que este fenómeno ocurre y es corroborado por los pobladores (Figura 20)

Respecto al cambio de uso de suelo López-Portillo (2002) encontró que algunas de las fuentes de perturbación son el establecimiento de potreros y terrenos destinados a la agricultura lo que se muestra en la figura 19, en esta comunidad se obtuvo el dato de que 15 vacas consumen 7 ha e un lapso de 6 meses, por lo que los potreros aumentan la superficie.

Por otro lado el uso de mangle en las comunidades de la zona de influencia disminuye pero es más notorio la perdida de cobertura debido a que se han establecido mas casas en esta zona y lo que correspondía a manglar se ha vuelto el patio de las casas (Figura 29). Y aunque la pesca en esta zona es menor ya que se dedican a otras actividades económicas hay varias áreas en las que el manglar ha desaparecido

De acuerdo a lo observado en campo el consumo de madera de mangle por los pobladores provoca perdida de cobertura vegetal, principalmente por la agricultura y la ganadería (Thu *et. al.* 2007) quien menciona el aumento de este fenómeno provocado por incentivos que se le da a los agricultores, en el caso de Alvarado el

establecimiento de potreros han contribuido a que amplias zonas de manglar desaparezcan. (Figura 27). Y no solo esto sino que además se ha introducido especies de árboles como los robles, palmas cocoteras y algunas otras como ceibas. (Figura 25).

El aumento de de la ganadería es provocado debido a que la pesca ha disminuido debido a que entran aguas contaminadas de partes más altas como lo refirieron habitantes de Costa de san Juan quienes se dedican a la producción de almeja comentaron que la pesca de este bivalvo disminuyo por el establecimiento de una alcoholera establecida rio arriba y que vierte sus aguas contaminadas. Por lo que los pobladores buscan cambiar la actividad de la pesca ya que resulta poco redituable.

En trabajos como el de Rodrigue-Zuñiga (2000), la isla pajarillos presentaba desmonte, y años más tarde como refiere Vázquez (2008), la isla ya tenía manglar de nuevo. Un caso similar se observa en el estudio que realizó Silva *et al.* (2009), cuyo estudio está encaminado hacia la evaluación de la perdida y fragmentación del paisaje, con referencias de 1984 en la cual la superficie de manglar es mayor y para 2007 disminuyo notablemente en la laguna de Camaronera.

Si bien el uso por parte de los pobladores genera la pérdida de la cobertura de manglar este fenómeno es generado principalmente por las cuestiones económicas y mas que penalizar y castigar el hecho hay que generar planes de aprovechamiento sustentable en los que el ecosistema y la población se vean beneficiados. Al respecto, Granek *et al.* (2008) señalan en su trabajo que en las zonas de aclareo libres de la sombra del manglar especies como pastos marinos y crustáceos han aumentado su producción, esto no quiere decir que el desmonte beneficie a los manglares ya que tiene importancia fundamental en las costas. (Choong 1990).

A este respecto Kathiresan (2005), realizó un estudio después del tsunami de 2005 en la costa india y sugiere que la devastación y muerte provocadas por estos fenómenos naturales puede ser menor estableciendo los asentamientos humanos detrás de las zonas con más vegetación, con este estudio se realiza la importancia de los manglares. Yanagisawa et. al. (2009), en Tailandia determino el daño a los manglares provocados por el tsunami el cual destruyó el 70% de la cobertura y solo los árboles con diámetros de 25 a 30 sobrevivió, lo cual de muestra la fragilidad de este ecosistema, y si a esto se le aumenta la presión causada por el hombre corren un gran peligro de disminuir y proteger las costas.

La presión en los ecosistemas costeros es muy grande por el desarrollo de infraestructura y principalmente el establecimiento de asentamientos humanos en estas zonas (Figura 30). como lo señala Lara *et al.*(2008) que también señala la contaminación del agua y el aumento en el nivel del mar.

Sobre esto último se han proyectado los posibles riesgos que corre la costa, en este caso de Veracruz ante el cambio climático y el que se derritan los casquetes polares y el aumento de la temperatura Conde *et al.* (2005), lo cual traería consecuencias a todos los ecosistemas costeros y la producción de estos; y por supuesto no solo los estados costero serian afectados sino todo el país y el planeta ya que este fenómeno es global.

Dada la importancia de los manglares y los ecosistemas costeros los gobiernos estatales han implementado medidas para promover acciones que protejan dichas zonas como el PROGRAMA RECTOR DEL DESARROLLO LITORAL DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE, en el que destaca la importancia de los litorales en las actividades económicas nacionales y mundiales.

10. CONCLUSIONES

Las especies de mangle *R. mangle*, *A. germinans*, y *L. racemosa* son usadas por los pobladores de Alvarado tanto en la zona de influencia como dentro de la laguna en su vida cotidiana. Los usos de la madera de mangle en las 10 comunidades de Alvarado se mantuvieron constantes, la fabricación de carbón solo se lleva a cabo en una comunidad como actividad económica. La especie más utilizada fue *A. germinans*, por sus características. La especie *L. racemosa* es usada para muelles y cercas, *R. mangle* es poco usada por su dureza. Es difícil conocer el área de cobertura que se pierde provocado por la actividad humana debido a que los pobladores desconfían para proporcionar la información lo que no se puede contar con información precisa y relacionar la explotación maderera con la deforestación. El principal cambio de uso de suelo es para establecer potreros, lo cual amenaza la cobertura de manglar ya que se obtienen beneficios a corto plazo pero a largo plazo se esta deteriorando severamente el ecosistema y de seguir así revertir el daño se dificulta aún más. Los pobladores conocen la importancia que tiene el manglar por lo que buscan otras alternativas para subsistir, pero les resulta difícil por cuestiones económicas y burocráticas.

11.RECOMENDACIONES

Se deben implementar programas en los que se den alternativas de subsistencia a los pobladores de regiones tan importantes como los manglares. Ya que un manejo adecuado del ecosistema los beneficiaría y ellos mismos lo protegerían.

Difundir los trabajos y la información en las comunidades con las que se trabajó para que se den cuenta de la importancia del ecosistema y lo valoren más. Para que a su vez pobladores de otras regiones lo hagan.

Buscar que no solo los habitantes de estados con litoral conozcan la importancia de los ecosistemas costeros ya que la pérdida de este habitat afecta a todo el país.

12. BIBLIOGRAFIA

Arriaga, L., J.M. Espinosa, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coord.). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coord.). 1998a. *Regiones marinas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4000000)*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coord.). 1998b. *Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000)*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México,

Bagarinao T.U.- and Primavera J.H., 2005, Code of Practice for Sustainable Use of Mangrove Ecosystems for Aquaculture in Southeast Asia. Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center. SEAFDEC Aquaculture Department Tigbauan, Iloilo, Philippines, p. 5

Carmona-Díaz G, Morales-Mávila J. E., Rodríguez-Luna E. 2004. Plan de manejo para el manglar de Sontecomapan, Catemaco, Veracruz, México: una estrategia para la conservación de sus recursos naturales. *Madera y Bosques* Número especial 2, 5-23.

CATIE. 1999. Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales No. 100. *Laguncularia racemosa* Gaertn.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Choong E T.Sambas W R and Achmadi.S. S. 1990 Mangrove forest resources in Indonesia *Forest Ecology and Management*, 33/34 45-57 45

Cruz, O.G. 1999. *Aves del humedal de Alvarado, Veracruz: características de la comunidad, importancia y conservación*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana, Córdoba, Veracruz.

Devoe Nora N. 1992. Use Classification of Mangrove Areas, Pohnpei, Federated States of Micronesia. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-129.

Flores-Verdugo F. J., 1989. Algunos aspectos sobre la ecología, uso e importancia de los ecosistemas de manglar. En J. de la Rosa-Vélez y F. González-Farías (Eds.), *Temas de Oceanografía Biológica en México*: 21-56. Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada.

Franks T., Falconer R., 1999. Developing procedures for the sustainable use of mangrove systems *Agricultural Water Management* 40 59±64

Gilbert A. J., Janssen R. 1998 Use of environmental functions to communicate the values of a mangrove ecosystem under different management regimes *Ecological Economics* 25 323–346

Granek E, Benjamin. Ruttenberg I.2008. Changes in biotic and abiotic processes following mangrove clearing. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 80 555–562

Hernández Cornejo, R., N. Koedam, A. Ruiz Luna, M. Troell and F. Dahdouh-Guebas. 2005. Remote Sensing and Ethnobotanical Assessment of the Mangrove Forest Changes in the Navachiste-San Ignacio-Macapule Lagoon Complex, Sinaloa, Mexico. *Ecology and Society* 10 (1): 16. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art16/>

<http://earth.google.com> 2010

INIREB. 1977. El manglar. INIREB INFORMA, comunicado No. 21 sobre recursos bióticos. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, A.C.

Kathiresan K., Rajendran N., 2005. Coastal mangrove forests mitigated tsunami Estuarine, Coastal and Shelf Science 65, 601- 606.

Kovacs, J. M. 1999, Assessing mangrove use at the local scale. landscape and Urban Planning 43 (4): 201-208

Lara-Lara, J.R., *et al.* 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en *Capital natural de México*, vol. I : *Conocimiento actual de la biodiversidad*. Conabio, México, pp. 109-134

López Portillo, J., Ezcurra, E. 2002. Los manglares de México: una revisión. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México Madera y Bosques, año/volumen 8 Número especial 1, 27-51.

Moreno Casasola P., José Luis Rojas Galaviz, David Zárate Lomelí, Mario Arturo Ortiz Pérez,, Ana Laura Lara Domínguez, Teresa Saavedra Vázquez. 2002 Diagnóstico de los manglares de Veracruz: distribución, vínculo con los recursos pesqueros y su problemática. Madera y Bosques Número especial, 61-88

Nfotabong A. Atheull N, Din N., Simon N Longonje, Nico Koedam and Dahdouh-Guebas F. 2009 Commercial activities and subsistence utilization of mangrove forests around the Wouri estuary and the Douala-Edea reserve (Cameroon) *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2009, 5:35 doi:10.1186/1746-4269-5-35 This article is available from: <http://www.ethnobiomed.com/content/5/1/35>

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003

Pennington, T. Y J. Sarukhán. 1998. Arboles Tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. UNAM - Fondo de Cultura Económica. México, D.F

Portilla Ochoa, E. 2003. Establecimiento de Unidades de Gestión Ambiental en el Humedal de Alvarado, Veracruz, México: Base para su Ordenamiento Ecológico y Social. Reporte académico semestral North American Wetlands Conservation Council (NAWCC). Área Biología de la Conservación. Instituto de Investigaciones Biológicas. Universidad Veracruzana.

Portilla-Ochoa, E. 2003. *Ficha informativa de los humedales de Ramsar, Sistema Lagunar Alvarado.* 17 pp.

<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/page/cgma/difusion/enps/ramsar/sitio%20ramsar%20sistema%20lagunar%20de%20alvarado.pdf>.

PROGRAMA RECTOR DEL DESARROLLO LITORAL DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE

Rodríguez Zúñiga M. T. 2002 Manglares del Sistema Lagunar de Alvarado, Ver., México: influencia de algunos procesos físicos, biológicos y antropológicos en su distribución y estructura. Tesis de Maestría, Facultad. de Ciencias, UNAM.

Silva-López G, Rodríguez-Juárez F. I., Solís-Garcés G., Abarca-Arenas L. G. Franco-López J., Gutiérrez-Mendieta F., Martínez-Chacón A. 2011. Habitat Loss and Fragmentation in Landscapes of the Ramsar Site Alvarado Lagoon System,. En: D. Thangadurai (Ed.). *Frontiers in biodiversity studies*. I.K.International Pvt.Ltd. India. (In press).

SIRE: CONABIO-PRONARE

Tomlinson, P.B., 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press, Cambridge.

Valdez Hernandez J. I. 2002. APROVECHAMIENTO FORESTAL DE MANGLARES EN EL ESTADO DE NAYARIT, COSTA PACIFICA DE MEXICO. *Madera y Bosques*, año/vol. 8 número Especial 1 de Ecología A.C. Xalapa, México pp. 129-145

Vázquez-Lule, A. 2008. Estructura vegetal e impacto antrópico en los manglares del Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz, México. Tesis licenciatura en biología. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, Tlalnepantla, Edo. Méx. 100 pp

Von Carlowitz, P.G., G.V., Wolf y R.E.M., Kemperman. 1991. The Multipurpose and Shrub Database. An Information and Decision-Support System. Manual. Versión 1.0. ICRAF. Nairobi, Kenia.

Walters, Bradley B. 2005. PATTERNS OF LOCAL WOOD USE AND CUTTING OF PHILIPPINE MANGROVE FORESTS. *Economic Botany* 59(1):66-76 (2005).

Yanagisawa H, Koshimura Kazuhisa Goto K., Miyagi T. Imamura F, Ruangrassamee A., Tanavud Ch.(2009). The reduction effects of mangrove forest on a tsunami based on field surveys at Pakarang Cape, Thailand and numerical analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81.27–37

Yáñez-Arancibia A., Twilley R. R., Lara Domínguez A. L., 1998. LOS ECOSISTEMAS DE MANGLAR FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL *Madera y Bosques*, otoño, año/vol. 4, número 002 Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México pp. 3-19