

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN – León
Facultad de Ciencias
Departamento de Biología**



TITULO

**ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE MANGLARES EN EL ESTERO DE
LA RESERVA NATURAL ISLA JUAN VENADO.**

**REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIADO EN
BIOLOGÍA**

Presentado por: Br. Nancy Noemí Gutiérrez Chavarría.
Br. Alberto Ramón Hernández Toruño.
Br. Martha Isabel Loáisiga Zapata.

Tutor: Msc. Rolando Dolmus Blanco

León, Septiembre del 2008.

INDICE

Agradecimiento.....	I
Dedicatoria.....	II
Dedicatoria.....	III
Dedicatoria.....	IV
Resumen.....	V
I. Introducción.....	- 1 -
II. Objetivos.....	- 3 -
2.1. Objetivo general.....	- 3 -
2.2. Objetivos específicos.....	- 3 -
III. Literatura revisada.....	- 4 -
3.1 Manglares de Nicaragua.....	- 4 -
3.2 Estructura de los bosques de manglar.....	- 5 -
3.3 Factores ambientales que influyen en el bosque de manglar.....	- 7 -
3.4 Suelos.....	- 8 -
3.5 Geomorfología.....	- 9 -
3.6 Hidrología:.....	- 9 -
3.7 Vegetación de manglar.....	- 9 -
3.8 Adaptaciones.....	- 10 -
3.9 Características de las especies de manglar.....	- 11 -
3.10 Beneficios tangibles e intangibles de los manglares.....	- 17 -
IV. Metodología.....	- 19 -
V. Resultados y discusión.....	- 22 -
VI. Conclusiones.....	- 34 -
VII. Recomendaciones.....	- 35 -
Bibliografía.....	- 36 -
ANEXOS.....	- 38 -



Agradecimiento.

Agradecemos a **Dios** y a **la Virgen santísima** por permitirnos realizar y culminar el presente trabajo monográfico.

Al **Msc. Rolando Dolmus** por haber aceptado ser nuestro tutor y a nosotros como tesistas, por compartir tanto su tiempo como sus conocimientos que nos ayudaron a finalizar con éxito nuestro estudio monográfico.

Al proyecto conjunto “Ecofisiología del Manglar” de la Universidad La Laguna (ULL). España Y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León. por el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

A la **Dra. Adalila Molina** por habernos ayudado con los procesos estadísticos.

A la **Bra. Marieli Méndez** y **Bra. Downing Moncada** (compañeras de estudios), por su ayuda en la colecta de datos.



Dedicatoria.

Dedico este trabajo primeramente a Dios por haberme dado la vida y la fuerza para seguir adelante siempre pese a todos los obstáculos que se presentan.

A mis padres **Rodolfo José Gutiérrez Ríos y Maritza del Socorro Chavarría Cortez**, por todos los esfuerzos realizados para ver culminados mis estudios universitarios con mucho éxito.

A mi única hermana **Belkis Carolina Gutiérrez Chavarría** que estuvo siempre recordándome y animándome a seguir adelante.

A mi novio **Juan Alberto Cortez Ramírez** que con mucho amor me brindó su apoyo y comprensión durante todo el desarrollo del trabajo.



Dedicatoria.

A mis padres: **Angelita Toruño.**

Bayardo Hernández.

Quienes me dieron la vida y todo su amor guiándome por el camino correcto. Que con su esfuerzo y cariño hicieron posible que viviera el momento de la culminación de mi carrera.

A mi abuelita: **Esmeralda Toruño**

Con quien he estado toda mi vida y la que me ha criado con su cariño y amor de madre, también me inculcó el respeto hacia los demás.

A mi hermano: **Benito Hernández.**

Que de una u otra manera me ayudó a culminar mis estudios universitarios.

A mi **sobrino** que es la alegría de mi casa y a **mí novia** que siempre ha estado conmigo apoyándome en todos mis esfuerzos por llegar a ser un profesional.



Dedicatoria.

A mis padres: **Marlene del Carmen Zapata.**

Carlos Alberto Loáisiga Hernández

Que gracias a su apoyo y esfuerzos, hicieron posibles que culminara mi carrera.

A mi hermano: **Alberto José Loáisiga Zapata.**

Que con su cariño y paciencia me ayudó en momentos difíciles de mi vida.

A mi tío: **José Francisco zapata.**

Que gracias a su ayuda en diversas situaciones me alentó a seguir siempre adelante.

A mi abuelito: **Anselmo Mejía. q.e.p.d.**

Que siempre estuvo conmigo cuando necesité de su consejo.

A mi primo: **Julio Tórrez. q.e.p.d.**

Que siempre me ayudó cuando tenía un problema y que con su cariño hizo que siempre me enfrentara a los problemas por muy complicados que estuvieran.



Resumen.

El presente trabajo se realizó en la Reserva Natural Isla Juan Venado, ubicada en el municipio de León, departamento de León, a 18km al oeste de la cabecera departamental. La isla Juan venado ocupa una barrera arenosa orientada de noreste a sureste paralela al litoral del pacifico. Mide unos 22km de longitud con una anchura que varia de 30m en la parte mas angosta, hasta 1000 y 1250m en la parte mas ancha. El objetivo del estudio consistió en conocer la estructura del bosque de manglar en el estero de la reserva natural isla Juan venado. Se establecieron 10 puntos de muestreos separados a dos Km., de distancia entre cada uno. Los puntos se ubicaron con la ayuda del GPS. Se ubicaron dos parcelas en cada punto de muestreo una frente a la otra. Las parcelas median 10 x 10m se ubicaron a cinco m del borde del estero. Se determinó que la mayor densidad poblacional la presenta *Rhizophora racemosa* G. Mey. Con 525 individuos por hectárea, seguido de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. Con 255 individuos por hectárea, luego *Rhizophora mangle* L. con 135 individuos por hectárea y la de menor densidad es *Avicennia germinans* (L.) L. con 55 individuos por hectárea. Existe una mínima variación en las medias de altura de la raíz de la especie *Rhizophora racemosa* G. Mey. De 0.17m y *Rhizophora mangle* L. de 0.72m con respecto a la ubicación de los puntos de muestreo. En el diámetro basal, existen mínimas variaciones entre sus medias en relación con las especies de *Rhizophora mangle* L., *Rhizophora racemosa* G. Mey., y *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. Siendo *Avicennia germinans* (L.) L. la de mayor rango de diferencia.



I. Introducción.

Los manglares son bosques de plantas leñosas tolerantes a la sal, caracterizados por su común capacidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales protegidos de las mareas. Son ecosistemas altamente productivos y además un recurso renovable, que proporcionan bienes y servicios esenciales y juegan un papel importante en la vida de las comunidades costeras.

Los manglares están dominados por un grupo de especies típicamente arbóreas que han desarrollado adaptaciones fisiológicas, reproductivas y estructurales que les permiten colonizar sustratos inestables y áreas anegadas, sujetas a los cambios de las mareas de las costas tropicales y subtropicales protegidas del oleaje. Los manglares de Nicaragua tienen características propias. En el Atlántico, casi toda la vegetación del manglar está constituida prácticamente por el árbol conocido como mangle rojo (*Rhizophora mangle* L.) y el mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana). Aunque en el Pacífico también se encuentra en abundancia *Rhizophora mangle*, la evolución del manglar ha sido más compleja y abundan otras especies también adaptadas al agua salada. (Castillo. 1999).

Los manglares son importantes por que son ecosistemas con una alta producción de materia orgánica, protegen las costas contra la erosión, producen oxígeno y fija bióxido de carbono del aire, son importantes para la educación e investigación científica. La falta de información y las actividades realizadas sin debida planificación y sin tomar en cuenta el valor ecológico ha puesto este recurso en peligro. El hombre moderno ha seguido aprovechando los ecosistemas naturales aunque de una manera desordenada lo que ha provocado la alteración de la biodiversidad. Los manglares nicaragüenses están amenazados actualmente por la talas de manglares para la obtención de madera, la obtención de taninos para exportación, la expansión de la acuicultura sigue constituyendo hoy en día una amenaza importante para estos ecosistemas.



La preocupación por preservar los recursos naturales que aún quedan en nicaragua ha aumentado y para ello se están haciendo trabajo de investigación en las comunidades para identificar las especies de plantas que tienen uso o que pueden ser potencialmente usadas en las zonas localizadas cercas o dentro de las áreas protegidas.

Conociendo los problemas y necesidades que presentan estas áreas, es importante realizar esta investigación para generar información sobre la estructuración del bosque de mangle de la Reserva Natural Isla Juan Venado. Ya que la importancia del manglar para la RNIJV radica en su uso turístico, su uso ecológico y como hábitat para especies de reptiles, aves y otros. Este estudio fue realizado gracias al apoyo del proyecto “ECOFISIOLOGIA DE MANGLAR” ejecutado de manera conjunta por la Universidad de la Laguna, España (ULL) y la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - León (UNAN-LEON).

Este estudio tiene antecedentes bibliográficos como: “Estado actual del bosque de mangle en la reserva natural estero padre ramos, Chinandega”. Realizada por Erick lenin Carvajal Juárez. Tesis elaborada en el 2005. Existiendo también dos estudios locales del área documentados: “Restauración de manglares en la Isla Santa Lucía, león”. Realizada por Salvador Orlando Blanco Villanueva. Tesis elaborada en 1995. Y “Uso de plantas de la reserva natural Isla Juan Venado”. Realizada por Róger Vicente Fernández Herrera. Tesis elaborada en el 2007.



II. Objetivos

2.1. Objetivo general.

2.1.1. Conocer la estructura del bosque de mangle en el estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado.

2.2. Objetivos específicos.

2.2.1. Estimar la densidad poblacional de cada una de las especies presentes a lo largo del estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado.

2.2.2. Describir la estructura del bosque de mangle en el estero de la reserva natural isla Juan venado.



III. Literatura revisada

Manglar es un término genérico aplicado alrededor de 50 especies de árboles siempre verde que crecen a lo largo de las costas protegidas en los trópicos de mundo. La palabra se utiliza para el conjunto del sistema de especies de mangle, plantas y animales asociados, agua y suelos correspondientes. Su nombre deriva de los árboles que los forman, los mangles, el vocablo *mangle* de donde se deriva *mangrove* (en alemán, francés e inglés) es originalmente guaraní y significa *árbol retorcido*. ([http:// es.wikipedia.org/wiki/manglar.](http://es.wikipedia.org/wiki/manglar))

Los bosques de manglar se encuentran en muchas regiones tropicales y subtropicales, entre las latitudes 30° N y 30° S. Y ocupa aproximadamente el 25% de la línea costera del mundo. ([http:// es.wikipedia.org/wiki/manglar.](http://es.wikipedia.org/wiki/manglar))

El manglar esta localizado en la interfase tierra-mar y consecuentemente es influenciado por factores terrestres y marinos. El manglar crecerá bien donde la costa penetre gradualmente y esta bien protegida y donde hay un flujo regular de agua dulce y sedimento de los ríos. Algunos de sus mejores desarrollos ocurren en suelos bien aireados, ricos en materia orgánica y bajos en arena. ([http:// es.wikipedia.org/wiki/manglar.](http://es.wikipedia.org/wiki/manglar))

3.1 Manglares de Nicaragua

El área de manglares en el pacífico de Nicaragua es de unos 391.1km distribuidas en cinco grandes áreas: estero real – costa golfo de Fonseca (194.1km), estero padre ramos (45.9km), estero de aserradores - corinto hasta Poneloya (107km), las peñitas a salinas grandes(24.2km), estero ciego - puerto sandino(19.9km). (Navarrete 1999)

La superficie total de los bosques de mangle para la RAAN es de 60,000ha (600km²), estimándose para la RAAS 26,000 Has (260 km²), estos bosques se localizan en las partes bajas hacia las costas y en los márgenes de los ríos, mares y lagunas (Castillo 1999).



La mayoría de los autores toman en cuenta elementos en común, como los múltiples beneficios que ofrecen estos ecosistemas y los mecanismos de adaptación de las especies vegetales que los constituyen, a condiciones ambientales adversas, tales como la salinidad, la disponibilidad de agua asociada a áreas inundadas o próximas a costas, y la inestabilidad del sustrato, entre otras. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

La dinámica de estos ecosistemas está determinada por una serie de factores marinos y terrestres, como el clima local, la geomorfología, la salinidad, la frecuencia y duración de las inundaciones y la distancia al mar, características que a su vez determinan en gran medida la distribución de las especies y sus sucesiones en la geología terrestre.

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.2 Estructura de los bosques de manglar.

La estructura de los manglares, está determinada por la capacidad de adaptación de las especies a los gradientes topográficos, a la inestabilidad del sustrato y a la salinidad, de manera que cada especie domina aquellas áreas a la cual se adapta mejor. En estos bosques, la composición de las especies (tomando en cuenta las más comunes en los trópicos), está determinada, en primer lugar, por las especies de la familia *Rhizophoraceae*, las cuales por su mayor resistencia se encuentran en mayor contacto con el agua y en los sustratos más inestables; luego se encuentra la familia *verbenaceae*, las cuales sólo pueden soportar inundaciones periódicas; y luego las *Combretaceas*, entre ellas el *Conocarpus erectus* L. y *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn, ubicadas en tierra firme. La estructura de los manglares ha sido clasificada por Snedaker y Getter, tomando en cuenta los gradientes topográficos y la exposición a inundaciones, en 5 tipos estructurales de bosque, denominados como: manglar de faja o borde, de cuenca, ribereño, de sobre inundación y enanos. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)



3.2.1 Manglares de borde: Están situados a lo largo de litorales ligeramente inclinados de tierra firme e islas grandes. Frecuentemente expuestos a bahías abiertas y reciben oleajes entre moderados a suaves. Se desarrollan mejor en islas que impiden el lavado excesivo de las costas, producido por las mareas altas. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.2.2 Manglares de Cuenca: Ocurren en depresiones topográficas con poco flujo y reflujo de agua. Las aguas de inundación tienden a acumularse en la depresión y raramente sufren un intercambio durante el ciclo de las mareas. Están ubicados frecuentemente tierra adentro en formaciones semejantes a una hilera de ramales a lo largo de los drenajes terrestres internos y ocurren también en islas. Expuestos a aguas menos salinas por períodos más largos del año, en comparación con los bosques costeros. El flujo y reflujo de aguas salinas ocurre probablemente durante las mareas externas altas y causadas por tormentas. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.2.3 Manglares Ribereños: Ocurren en los llanos de inundación de drenajes de agua dulce proveniente de los ríos, los cuales son inundados por corrientes de agua durante los períodos de abundante lluvia y escorrentía. Están sujetos a mareas y sometidos a un lavado regular. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.2.4 Manglares de inundación: Tienden a ocurrir en llanos de mareas altas e islas completamente inundados. En estos bosques se pueden encontrar todas las especies, pero por lo general su altura no es mayor de 5m. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.2.5 Manglares enanos: Ocurren donde existen severas limitaciones para el crecimiento y desarrollo, rara vez pasan de 1,5m. Típicamente forman comunidades escasas y dispersas en forma de matorrales. Se localizan en ambientes con carbonatos y zonas áridas. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)



Es importante destacar que aunque cada bosque cumple con las mismas funciones de respiración, producción y reciclaje de nutrientes, cada uno tiene, de acuerdo a su estructura, patrones diferentes de regulación, los cuales están relacionados con condiciones ambientales específicas que promueven o restringen sus funciones. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.3 Factores ambientales que influyen en el bosque de manglar

Los manglares son ecosistemas muy variados en cuanto a su composición y estructura, marcando la transición entre mar y tierra. Poseen múltiples valores ecológicos entre los que se destacan la producción de hojarasca, detritos y compuestos orgánicos solubles que son aprovechados por gran cantidad de organismos que conforman complejas redes alimentarias, constituyendo de esta manera el hábitat de una variada fauna residente y migratoria. Además, mantienen la producción pesquera y desempeñan otros papeles importantes en lo que se refiere a valores sociales y económicos. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

Los factores que determinan la dinámica de los manglares, tales como el clima, la hidrología, características del suelo, etc. se describen a continuación.

3.3.1. Clima: la temperatura y las precipitaciones como factores bioclimáticos son fundamentales en la dinámica de los manglares. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.3.2 Temperatura: Las temperaturas medias son uniformemente elevadas a través del año, existen ligeras variaciones relacionadas a las temporadas. La temperatura media anual oscila entre 26.7 y 29.3°C (IRENA 1992 citado en <http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>). Las altas temperaturas, en combinación con una alta radiación solar, aumentan la evapotranspiración y por lo tanto aumenta los niveles de salinidad del suelo, condición que puede ser



perjudicial para el desarrollo, puesto que se van formando fuertes costras salinas en la superficie. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.3.3 Precipitación: Este factor juega un papel fundamental en el control de la salinidad del suelo ya que altas tasas de precipitación reducen la hipersalinidad. FAO/Montes, (citado en <http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>) sostiene que los manglares prosperan mejor en zonas donde la precipitación es mayor a los 2500mm anuales. En zonas donde la precipitación es inferior a 1500mm/año, suelen formarse salinas como ocurre en Cuba y parte de Panamá. Lacerda *et al*, reportan que en la costa sur de Costa Rica donde las estaciones son menos pronunciadas y la precipitación anual varía entre 2100 y 6400mm, los árboles de mangle superan los 35m de altura, así como también los de la Guyana Francesa, Surinam y el Norte de Brasil.

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.4 Suelos: Los suelos de manglar se clasifican en dos categorías: suelos inorgánicos y suelos orgánicos.

3.4.1 Los suelos inorgánicos se forman por depósitos de limo y arcillas en llanuras aluviales, definidas éstas, como terrazas de sedimentos que se depositan a lo largo del cauce de los ríos como producto de la erosión. Estos suelos son generalmente ricos en nutrientes, tales como calcio, magnesio y potasio, los cuales son retenidos temporalmente del lavado. En esta categoría existe otro tipo de suelos que pierde los nutrientes por lixiviación y acumulan elementos tóxicos como hierro y aluminio; por lo general los manglares se desarrollan en este tipo de suelo pobre en nutrientes. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.4.2 Los suelos orgánicos se forman por la alta acumulación de restos orgánicos, caracterizados por poseer poco contenido de arcilla, limo y arena. Se mantienen por procesos anaeróbicos y los nutrientes se liberan por la descomposición de la materia orgánica en las zonas aeróbicas, con una



3.7 Vegetación de manglar. continua remineralización. Son inundados periódicamente pero su drenaje interno es lento, por lo que mantiene una saturación permanente de agua.

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.5 Geomorfología: Los manglares crecen en llanuras litorales las cuales se forman a partir de los sedimentos fluviales que provienen de la erosión, como producto del lavado de las rocas. Estos sedimentos son transportados por los ríos y arroyos hacia el mar, depositándose en la desembocadura de los ríos, cuando están protegidos del oleaje y cuando el río disminuye su velocidad. La forma de los deltas depende de los sedimentos acarreados, bien sea limo, arcilla, arena o calizas. Son determinantes en la estructura de los bosques de manglar. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.6 Hidrología: Los bosques de manglar se ubican en sistemas estuarinos de suelos inundables perennes o estacionalmente por aguas salobres. La cantidad de agua dulce que va a los manglares depende del tamaño de la cuenca, del caudal de los ríos, de las precipitaciones y de la desviación de los cauces por intervención humana. Lacerda *et al*, (citado en <http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>) sostienen que por lo general las principales tasas de transporte de agua ocurren durante períodos cortos (1-2 h.) del ciclo de marea. El flujo dentro de la vegetación es lento, a pesar de la velocidad que lleve la corriente; se estima un flujo que rara vez excede de los 5cm. /seg.

Los manglares más desarrollados se establecen en regiones con aporte abundante de agua dulce, pero se debe considerar que estas grandes descargas también afectan negativamente disminuyendo las densidades o la posibilidad de que se desarrollen, como lo es el caso del río Amazonas cuya descarga es tan alta en su desembocadura, que ocasiona la invasión de glicófitas (plantas de agua dulce), tan exitosamente, que excluyen a los manglares. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)



El término manglar no es una clasificación taxonómica sino ecológica, y estos aún cuando se relacionan en cuanto a sus características adaptativas, pertenecen a familias diferentes. Como son: Combretaceae (*Laguncularia racemosa* (L) Gaertn.), verbenaceae (*Avicennia germinans* (L.)L.), Rhizophoraceae (*Rhizophora mangle* L. y *Rhizophora racemosa* G. Mey.)

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.8 Adaptaciones.

Las especies de los manglares pertenecen a grupos taxonómicos diferentes pero presentan muchas características en común, como lo es la capacidad de adaptarse a las condiciones adversas que se presentan en estos ecosistemas.

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

Estas características son: La marcada tolerancia a la salinidad sin ser necesariamente halófitas (tolerantes a alta salinidad), la presencia de raíces sujetadoras, estructuras respiratorias y filtradoras para el intercambio de gases en sustratos anaeróbicos, y embriones capaces de flotar, cuyo mecanismo es la dispersión a través del agua. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

Entre estas adaptaciones las más llamativas son las del sistema radicular. El mangle rojo, *Rhizophora mangle* L., se caracteriza por poseer raíces que penetran el suelo, se ramifican y emiten una serie de raíces aéreas en forma de zancos, también llamadas raíces adventicias con las cuales puede aumentar su superficie de sustentación en suelos inestables (arcilloso-limoso). Estas raíces superficiales poseen una serie de poros que les permiten incorporar nutrientes y realizar el intercambio de gases. Este tipo de adaptación les permite estar en contacto directo con el agua salada.

(<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)



El mangle negro o palo de sal, *Avicennia germinans* (L.) L., al igual que el mangle blanco o ajelí, (*Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn) no forma grandes raíces en zancos pero desarrollan pequeñas raíces adventicias que sobresalen del sustrato, caracterizadas por poseer poros respiratorios llamados neumatóforos. Estas especies no tienen la capacidad de soportar sustratos tan inestables, por lo tanto se localizan en sustratos que están en menor contacto con el agua, aunque pueden ser inundados periódicamente. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

El mangle piñuelo, *Pelliciera rhizophorae* Planch. & Triana. (Familia *Pellicieraceae*), se caracteriza por poseer raíces con contrafuerte formando una amplia base de apoyo. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>).

En cuanto a las estrategias de dispersión, todas estas especies desarrollan estructuras flotantes en sus diásporas, con reservas de aire, lo que les permite su transporte a través del agua. Los embriones del mangle rojo son alargados y puntiagudos, con una longitud entre 25 y 60cm. Cuando caen sobre el sustrato pueden germinar rápidamente, si caen en el agua, pueden flotar verticalmente y pueden conservar su viabilidad hasta por 12 meses, e incluso llegan a desarrollar raíces de fijación. (<http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>)

3.9 Características de las especies de manglar.

3.9.1 *Rhizophora mangle* L. (Mangle Rojo)

Familia: Rhizophoraceae

Descripción Botánica: árboles de 4-15m de alto, hojas elípticas de 8-14cm de largo y de 4-7cm de ancho, ápice agudo, base cuneada, glabras, envés con puntos negros, inflorescencia de 1.7-6cm de largo, ramificado una vez o no ramificada, con 2-4 flores agrupadas, pedúnculo de 1.7-9cm de largo, brácteas delgadas, bífidas; pedicelos de 6-22mm de largo, flores de 8-10mm de largo, estambres 8; yema floral ovadas, ápice agudo. Fruto ovado-lanceolado, 1.5-3cm de largo y 1-1.5cm de ancho, radícula 15-20cm de largo. (Stevens 2001).



El desarrollo de las raíces precede al desarrollo de retoños de la plántula, estos presentan en las etapas juveniles un sistema de raíces terrestres primarias de vida corta, las primeras raíces son estrechas (1-3mm de diámetro), poco ahusada y anticipadamente ramificada, estas raíces se originan del primer desarrollo antes que la plántula caiga del árbol. Las raíces posteriores en la misma área son más anchas (3mm o más de diámetro), estas raíces penetran el terreno de manera superficial y producen un sistema de raíces capilares extensos, estas raíces aéreas pueden elevarse en el árbol sobre las ramas laterales, ellas son claramente adventicias por que ellas no hacen conexión bascular con los xilemas primarios de los retoños, se desarrollan rápidamente por que todavía no poseen estados embrionarios detectados. (Artículo científico. Jiménez, Jorge A. Mangle colorado).

Rango y Hábitat

En las costas del pacífico de norte y sur América se encuentra desde Punta Malpelo, Perú (3° 40" sur), hasta Puerto Lobo, México (30°15" norte). En la costa atlántica crece desde el estado de Santa Catarina en Brasil (27°30" sur), a la península de la Florida (27° norte). *Rhizophora mangle* es nativo de las costas tropicales y subtropicales de América, oeste de África y las islas Fiji, Tonga y Nueva Caledonia en el pacífico. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Historia Natural

El mangle rojo está asociado usualmente con otras especies de manglares como son *Avicennia bicolor* Standley., *Avicennia germinans* (L.)L., *Laguncularia racemosa* Gaertn., *Rhizophora harrisonii* Leechm. *Rhizophora racemosa* G. Mey. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Usos: el mangle rojo está siendo utilizado para: leña, poste y construcción. (Stevens.2001)



3.9.2 *Rhizophora racemosa* G. Mey. (Mangle rojo)

Familia Rhizophoraceae.

Descripción Botánica: Árboles de 16-22m de alto. Hojas elípticas, de 9-15cm de largo y 3-5cm de ancho, ápice agudo, base cuneada, glabras, envés con puntos negros. Inflorescencia de 4-11cm de largo, 5-6 veces ramificadas, con numerosas flores, pedúnculo 1.5-6cm de largo, brácteas gruesas, y regularmente laceradas-dentadas; pedicelos de 3-5mm de largo, flores 1cm de largo; estambres 8, yema floral elíptica, radícula 25-65cm de largo. (Stevens.2001)

Rango y Hábitat: Nicaragua y Ecuador, en el pacífico y desde en caribe hasta brasil (Maranhão). (Stevens.2001)

Historia Natural: *Rhizophora racemosa* G. Mey., esta asociado usualmente con otras especies de manglares como son *Avicennia bicolor* Standley., *Avicennia germinans* (L.)L., *Laguncularia racemosa* Gaertn, *Rhizophora harrisonii* Leechm. *Rhizophora mangle* L. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Uso: *Rhizophora racemosa* G. Mey. Está siendo utilizado para: leña, poste y construcción. (Stevens.2001)

3.9.3 *Rhizophora harrisonii* Leechm. (Mangle rojo)

Familia: Rhizophoraceae.

Descripción Botánica: Árboles hasta 20m de alto. Hojas elípticas, 11-15cm de largo y 4-7cm de ancho, ápice agudo, base cuneada, glabras, envés con puntos negros. Inflorescencia de 5-12cm de largo, 3-5 veces ramificadas, con numerosas flores, pedúnculo 2-7cm de largo, brácteas gruesas, bífidas; pedicelos 3-11mm de largo, flores 1cm de largo; estambres 8; yema floral ovada o ligeramente elípticas, ápice agudo. Fruto ovado-lanceolado, 4cm de largo y 1.5cm de ancho, radícula 11-25cm de largo. (Stevens.2001)



Rango y Hábitat: Nicaragua hasta Ecuador en el pacífico y desde el Caribe hasta la Guayana. Se dice que esta especie es un híbrido entre *Rhizophora mangle* L. y *Rhizophora racemosa* G. Mey. (Stevens.2001)

Historia Natural: *Rhizophora harrisonii* Leechm., esta asociado usualmente con otras especies de manglares como son *Avicennia bicolor* Standley., *Avicennia germinans* (L.)L., *Laguncularia racemosa* Gaertn, *Rhizophora mangle* L. *Rhizophora mangle* L. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Uso: *Rhizophora harrisonii* Leechm. Está siendo utilizado para: leña, poste y construcción. (Stevens.2001)

3.9.4 *Avicennia germinans* (L.) L. (palo de sal)

Familia Verbenaceae.

Descripción botánica:

Árboles o arbustos, de 3-10m de alto. Hojas angostas, elípticos, oblongas, 6.5-10cm de largo y 1.5-3m de ancho, ápice agudo (agudo redondeado), base cuneada. Inflorescencia panícula de espigas 1(2) compuestas, 9cm de largo y 2-5cm de ancho como flores agrupadas en los extremos, brácteas floral ovada, 2.5-3mm de largo, bractéolas lancéoladas de 2.5-4mm de largo; cáliz de 2.5-4.5mm de largo, corola de 4.5-8mm de largo. Estambres con anteras exertas como filamentos de 2.5-4mm de largo, todos similares y filiformes. Fruto ovado-oblicuó, apiculado, 1.5-2cm de largo y 1-1.5cm de ancho, escasamente seríceo. (Stevens.2001)

Rango y Hábitat

Se encuentra por toda la costa del golfo de México y el norte de florida (29°53") a espíritu santo, brasil (aproximadamente 23° sur). Sobre las costas del pacifico del norte y sur América, crece desde punta de lobos, México (30°15"), al sur de punta malpelo, Perú (3°40"). *A. germinans* se encuentra en la mayor parte de los



bosques de mangle de las áreas costeras americanas. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Historia Natural

El palo de sal la mayoría de las veces se encuentra asociada con otras especies de manglares como son: *Rhizophora mangle* L., *Rhizophora harrisonii* Leechm., *Rhizophora racemosa* G. Mey., *Laguncularia racemosa* (L.)Gaertn. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Usos: *Avicennia germinans* (L.)L. esta siendo utilizada para: leña, poste y construcción. (Fernández, 2007)

3.9.5 *Laguncularia racemosa* (L.)Gaertn. (Ajelí)

Familia: Combretaceae

Descripción botánica: arbustos o árboles, hasta 10m de alto. Hoja opuestas, elípticas a oblongo-elípticas, de 3-11cm de largo y 2-6cm de ancho, ápice y base obtuso a redondeados, glabras, con diminutos folículos submarginales con glándula basal en el envés; pecíolo 7-15 (20) mm de largo, con 2 glándulas sésiles en la parte distal. Plantas mayormente hermafroditas pero a menudo andromoicas y a veces dioicas. Inflorescencia una espiga axilar o Terminal o un racimo de espigas, espigas 2-20cm. incluyendo el pedúnculo, raquis e hipanto densamente café-amarillento seríceo; flores de color crema a blanca, las masculinas 2mm de largo incluyendo el cáliz y las femeninas/bisexuales hasta 6mm de largo, gradualmente alargándose en el fruto; hipanto inferior con 2 bractéolas laterales fusionadas a este, hipanto superior cuculiforme con 5 sépalos; pétalos 5, pubescentes, ligeramente mas largos que los sépalos; estambres 10, incluidos. Fruto una nuez seca, ligeramente comprimido y longitudinalmente acostillada, 12-20mm de largo y 5-10mm de ancho, coronada por en cáliz. Raíces frecuentemente con neumatóforos. (Stevens.2001)



Rango y Hábitat

En las costas del pacífico americano lo encontramos desde la bahía de ballenas, México (28°5' norte), a punta malpelo, Perú (3°40' sur). En la costa del atlántico lo encontramos desde la península de la florida (28°5' norte) hasta el río Ararangua, brasil (29° sur). *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn es un componente común del ecosistema de manglares de las costas tropicales y subtropicales de norte y sur América y el oeste de Africa. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Historia natural.

Esta especie se asocia usualmente con especies del genero *Avicennia* y *Rhizophora* también asociada a *conocarpus erectus* L. (Tomado de: Institute of tropical forestry, 1985)

Usos: *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn esta siendo utilizada para leña. (Stevens.2001)

3.9.6 *Conocarpus erectus* L. (botoncillo)

Familia Combretaceae.

Descripción Botánica: Arbustos o árboles, hasta 10m de alto. Hojas alternas angostamente elípticas o a veces elípticas, 3-12cm de largo y 1-3.5cm de ancho incluyendo el pecíolo, ápice y base gradualmente ahusados, con 2 glándulas sésiles en el pecíolo o en la lamina decurrente, glabras o a veces densamente argenteo-seríceas, con conspicuas foveas (domacios) en las axilas de la mayoría de los nervios laterales del envés. Plantas talvez funcionalmente dioicas pero con variación en el grado de desarrollo morfológico de los órganos masculinos y femeninos. Inflorescencia un racimo axilar o terminal o una panícula de capítulos más o menos globosos 3-5mm de diámetro; flores amarillo-verdoso pálidas a blanquecinas, con ciertas fragancia; hipanto inferior densamente aplicado-pubescente, hipanto superior cupuliforme, escasamente



pubescente, con 5 sépalos; pétalos ausentes; estambres (5) 10, exsertos hasta 2mm en las flores masculinas, de otro modo variadamente mas cortos o abortados. Frutos secos, densamente amontonados en capítulos globosos a elipsoides, 5-15mm de largo y 7-13mm de ancho, aplanados y mas o menos 2-alados, encorvados, coronados por el hipanto superior por lo menos hasta cuando maduros. Sin neumatóforos pero a veces con raíces zancudas.

Rango y Hábitat: Ampliamente distribuida desde México al norte de Perú y centro de Brasil, las Antillas y África Occidental. (Stevens.2001)

Historia Natural: Frecuente en manglares pantanosos y terrenos arenosos cerca del mar, a lo largo de las costas pacífica y atlántica; 0-30m; florece y fructifica durante la mayor parte del año. (Stevens.2001)

Uso: *Conocarpus erectus* L. Está siendo usado para leña, poste y construcción. (Stevens.2001)

3.10 Beneficios tangibles e intangibles de los manglares

3.10.1 El ecosistema de manglar puede producir los siguientes beneficios tangibles o directos:

1. Materias primas para la industria
 - a. Madera para construcción, leña, poste, etc.
 - b. fábricas de tableros de partículas y de fibra.
 - c. Tanino (sobre todo de corteza), para el curtido del cuero, instalaciones de tratamiento de redes de pesca, etc.
2. Materias primas para medicinas indígenas o populares
 - a. Miel y cera
3. Animales de caza, carne y pesca

3.10.2 beneficios locales:

1. refugio de aves migratorias.
2. extracción de leña.
3. extracción del recurso conchas negras.



4. protección de especies de reptiles.
5. sirven de corredores turísticos.
6. barreras de protección ante huracanes.

3.10.3 El ecosistema de manglar puede producir los siguientes beneficios intangibles o indirectos:

1. Terreno natural para la reproducción de peces y crustáceos, especialmente de langostinos y camarones
2. Protección y conservación de hábitat de fauna de naturaleza rara (aves exóticas que únicamente viven en este tipo de ecosistema)
3. Ayuda a la sedimentación y acrecentamiento de tierras a través de la fijación de los sedimentos acarreados por las corrientes marinas y de los ríos.
4. Aumento de la capacidad de combatir la acción del oleaje hasta cierto límite
5. Aumento de la capacidad de detener la introducción de la salinidad hacia el interior
6. Capacidad de mejora de las cadenas alimentarias estuarinas que enlazan diversos grupos vivos incluyendo arrecifes de coral, hierba marina y población bentónica
7. Capacidad de aumentar el suministro de detritus y con ello el aumento del desarrollo de la pesca en general y de incrementar las capturas de pesca cerca de la costa y en cierta proporción las de la pesca de bajura
8. Capacidad de conservar la biodiversidad para que continúe la existencia de germoplasma, muchos o algunos de ellos, pueden ser de extraordinario valor para nuestras futuras generaciones
9. Aumento de la capacidad para luchar contra los efectos de los ciclones y el oleaje de las mareas
10. Aumento de la capacidad de actuar como faja de abrigo durante las tormentas, ciclones, tifones y otras calamidades naturales. (FAO 2008).



IV. Metodología.

El área de estudio isla Juan venado se encuentra ubicada en el Departamento de León, Municipio de León, con coordenadas 12° 23` 10.67" de latitud norte, 87° 03` 22.68" longitud oeste y 12° 14` 55" latitud norte, 86° 50` 16" de longitud oeste.

La creación del área protegida fue fundamentada bajo la categoría de reserva natural. El decreto N° 13-20 creó la reserva natural Juan venado con una extensión de 2,934ha (FUNDENIC – SOS, 1999 citado por Fernández 2007). La isla Juan venado ocupa una barrera arenosa orientada de noroeste a suroeste paralela al litoral del pacífico, en la ubicación costera del Municipio de León. Mide unos 22km de longitud, con una anchura que varía de 30m la parte más angosta, hasta 1000m y 1250m en la parte más ancha. El área protegida es tropical de sabana presentando una estación seca de 4 a 6 meses de duración entre los meses noviembre a abril, con una precipitación anual promedio que presenta muy pocas variaciones, oscila entre 1150 y 1300mm.

El presente estudio se llevó a cabo en el estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado. Se realizó un muestreo sistemático, procediéndose primeramente a la ubicación de los puntos de muestreos a lo largo de los 22 Km. Del estero de la isla Juan Venado cada punto se ubicó aproximadamente a 2km de distancia entre ellos. Se obtuvieron 10 puntos de muestreos (ver mapa N°1); la ubicación de los puntos se realizó con la ayuda de un GPS modelo Garmin 76l

En cada punto de muestreo se tomó 2 parcelas, una al norte del estero y la otra al sur del estero. Estas parcelas fueron ubicadas de forma sistemática. Las parcelas en estudio median 10 x 10m, se ubicaron a 5m, de distancia del borde de el estero.

En dichas parcelas se tomó los siguientes datos: nombre de especie, diámetro basal y Altura de la raíz fúlcrea para las especies de Rhizophora (ver tabla N°1).



Se utilizaron los siguientes instrumentos: cintas métricas y cintas diamétricas, tabla de campo conteniendo hojas para la toma de datos, cintas para marcar el área de estudio, pintura para marcar los puntos de estudios,

Las variables (diámetro basal y altura de la raíz fúlcrea) se evaluaron de la siguiente manera: para *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn y *Avicennia germinans* L., la medición del diámetro se tomo a 1m de altura desde la base del suelo. En *Rhizophora mangle* L. y *Rhizophora racemosa* G. Mey., la medición del diámetro de la base se tomo por encima de la última raíz fúlcrea más gruesa. La altura de la raíz en *L. racemosa* (L.) Gaertn y *A. germinans* L. no se tomó ya que estas especies no presentan raíces fúlcreas. Para las especies de *Rhizophora mangle* L. y *Rhizophora racemosa* G. Mey se tomo por encima de la última raíz fúlcrea más gruesa hasta el suelo.

Las unidades de medidas fueron: el diámetro basal en cm., la altura de la raíz en m.

Los datos se ingresaron en Excel en donde se Calculó la densidad poblacional de las especies expresadas en numero de individuos con respecto a puntos de muestreos, densidad de especies por parcelas, las cuales fueron agrupadas en dos sectores que fueron lado Norte (parcela 1) y lado Sur (parcela 2). Para las especies *L. racemosa* (L.) Gaertn y *A. germinans* (L.) L. se calcularon las medias de los diámetros basales de dichas especies.

Se calculó la densidad poblacional por hectárea de la siguiente manera:

1. se calculo el numero de hectárea:

$10\text{m} \times 10\text{m}$ (dimensión de parcelas) = $100\text{m} \times 2$ (parcelas tomadas) = 200

200 (total de metros por punto) $\times 10$ (total puntos de muestreo) = 2000m.



Se convirtió los 2000m a hectáreas mediante una regla de tres:

1ha ----- 10,000m

? -----2000m

=0.2 ha

2. Luego se calculó numero de individuo por ha. Para cada una de las especies

Nº total individuos. (De cada especie) ----- 0.2ha

? ----- 1ha

$X = (\text{N}^{\circ}\text{total de individuos} \times 1\text{ha}) / 0.2\text{ha}$

Se tomó la cobertura del bosque categorizada en 50% (mayor cantidad de claros), 75% (mayor cantidad de cobertura arbórea) y 100% (sin presencia alguna de claros) respectivamente. Se clasificaron los bosques en bosque Alto (>7m.) y bosque bajo (<7m). (Ver tabla N°2).



V. Resultados y discusión.

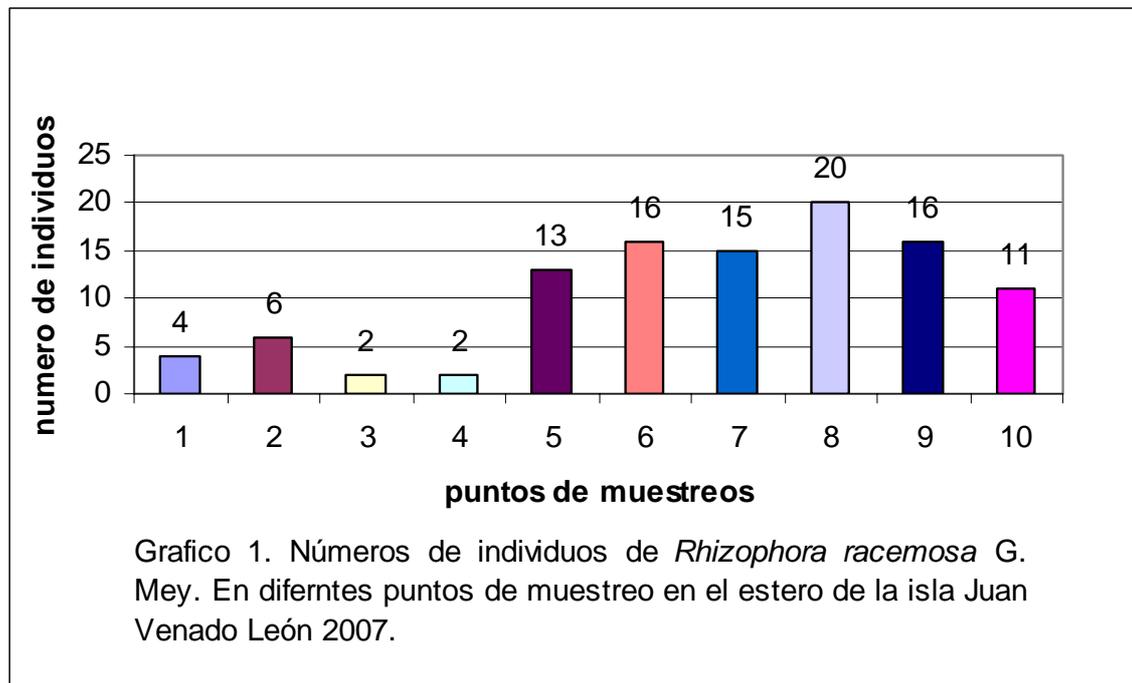
A continuación se presentan los resultados del estudio llevado a cabo en el Estero Juan venado en el año 2008.

5.1 Densidad

5.1.1 *Rhizophora*

5.1.1.2 *Rhizophora racemosa* G. Mey.

En el gráfico # 1. Se observa que la especie *R. racemosa* se encuentra ubicada en los 10 puntos de muestreos, siendo la especie más abundante en el punto # 8 en las coordenadas (16P 550586 este y 1345856 norte) con predominio completo de la especie ya que el 100% de los individuos registrados pertenecen a la misma especie y en el punto # 3 y 4 en las coordenadas (16P 504016 este y 1362539 norte.) es la especie menos abundante con 1.90% de presencia.





En este gráfico observamos que la especie *R. racemosa* se encuentra ampliamente distribuida en toda el área de estudio, presentando una densidad de 525 individuos por hectárea. También se observó que existe una amplia diferencia entre el número de individuos presentes en el punto de muestreo 4 y el punto 8. En el punto 8 se presenta la mayor población de la especie esto probablemente se debe a la disminución en el porcentaje de salinidad; observándose un comportamiento en el grado de salinidad, de 31.8 g/l para el punto de muestreo 4 y 21.2 g/l para el punto 8. La disminución en el grado de salinidad en el punto 8 se da por la influencia de agua dulce aportada por algunos esteros próximos a este punto.

***Rhizophora mangle* L.**

En el grafico nº 2. La especie *R. mangle* se presenta en 8 puntos de muestreos, siendo la especie más abundante en el punto # 1 en las coordenadas (16P 512494 este y 1357639 norte.) con 44.44% no encontrándose ningún individuo de *R. mangle* en el punto # 3 en las coordenadas (16P 502275 este y 1363469 Norte) y en el punto # 8.

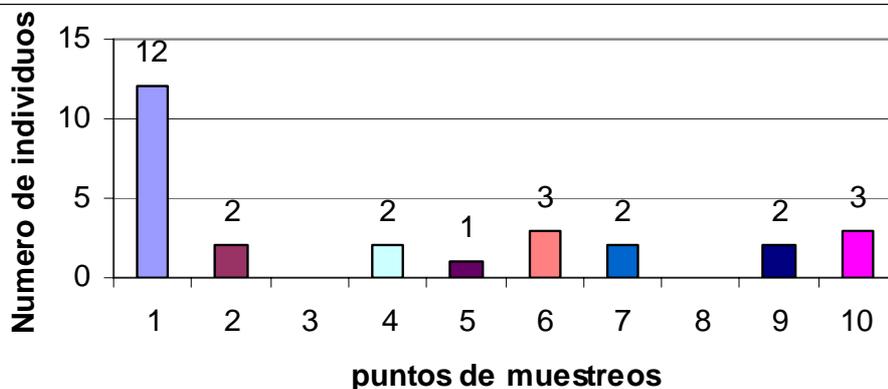


Grafico 2. Número de individuos de *Rhizophora mangle* L. en diferentes puntos de muestreos a lo largo del estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado, León 2007.



En este grafico se observa que la especie *R. mangle* tiene una población de 135 individuos por hectárea. En los puntos de muestreos 3 y 8 no se encontraron individuos por el excesivo despale de esta valiosa especie debido a que está siendo utilizada para leña, poste y para construcción. También por el ataque de plagas.

***Avicennia germinans* (L.) L.**

Gráfico nº 3 La especie *A. germinans* se presenta en 5 puntos de muestreos sin encontrarse individuos en los puntos 4, en el punto 6 en las coordenadas (16P 548383 este y 1415302 norte) y en el punto 8, en el punto 9 (16P 512485 este y 1357639 norte), y en el punto 10 en las coordenadas (16P 513211 este y 1357275 norte); presentando mayor abundancia en el punto de muestreo 2 (16P 500954 este y 1364703 norte) con 27.27%.

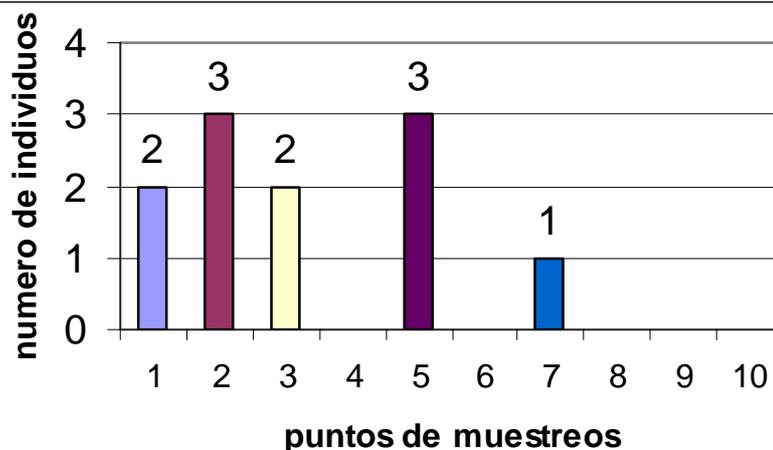


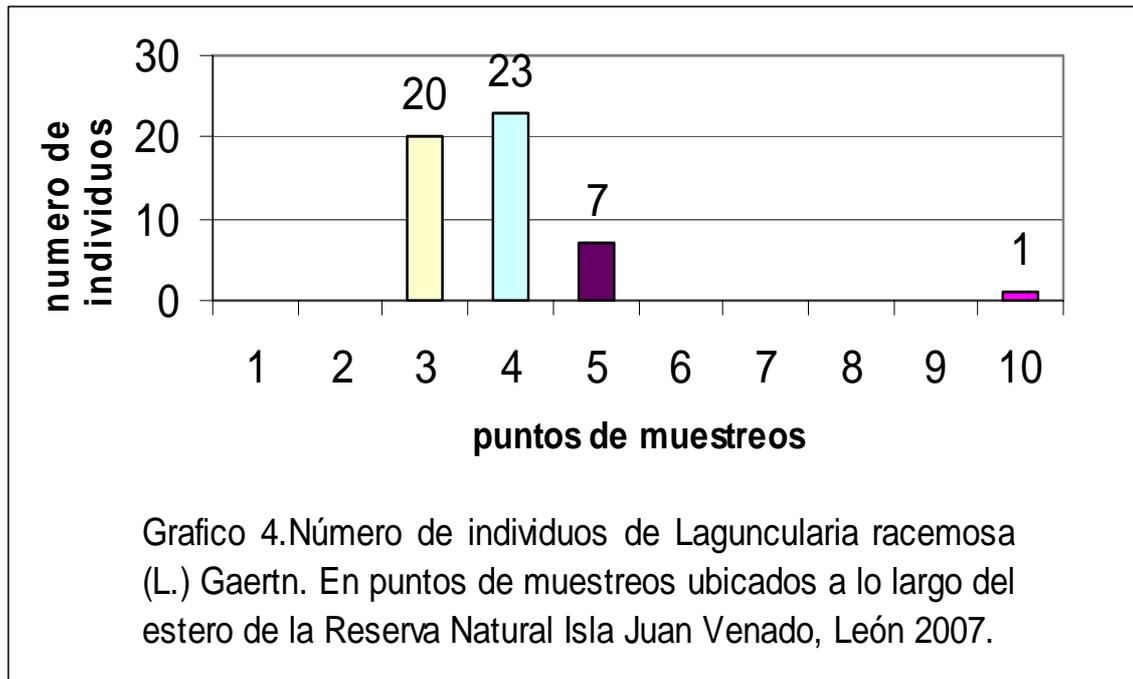
Grafico 3. Numero de individuos de *Avicennia germinans* (L.) L. en puntos de estudios ubicados a lo largo del estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado, León 2007.

Esta especie presenta 55 individuos por hectárea. La disminución de esta especie en el área de estudio es debido al exceso de extracción de la misma, la cual la utilizan tanto en la peñitas como en salinas grande para leña, postes y construcción.



***Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn.**

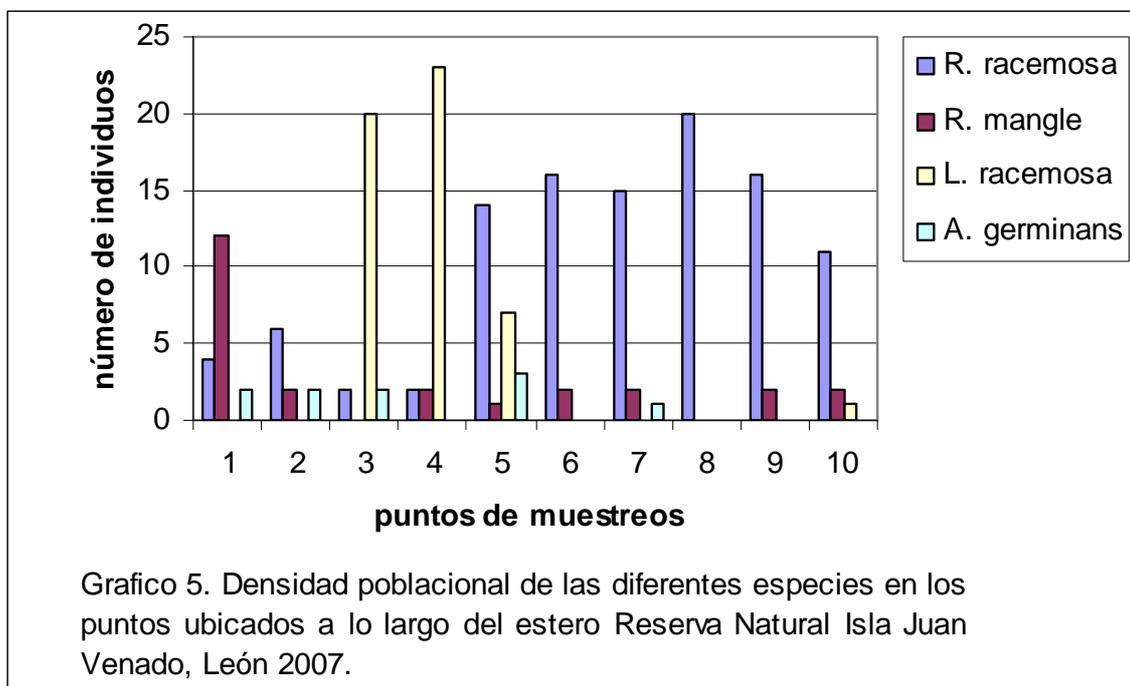
En el Grafico nº 4. La especie *L. racemosa* se presenta en los puntos 3, 4, 5 y 10; no encontrándose ningún individuo de la especie en el resto de los puntos de muestreos; teniendo su mayor representatividad en el punto 4 con 45.10%.



Esta especie tiene una población de 255 individuos por hectárea. Su sobre explotación es debido a su importancia como planta leñera.



En el gráfico # 5. La especie con mayor densidad en toda el área de muestreo es *R. racemosa* con 105 individuos (525 individuos por hectárea) que es el 54.12% de la población, seguida de *L. racemosa* con 51 individuos (255 individuos/h) que es el 26.29% de la población, luego le sigue *R. mangle* con 27 individuos (135 individuos/h) que es el 13.92% de la población y por ultimo *A. germinans* con 11 individuos (55 individuos/h) que es el 5.67% de la población. Estos porcentajes representan el 100% de la población estudiada en todos los puntos de muestreos.

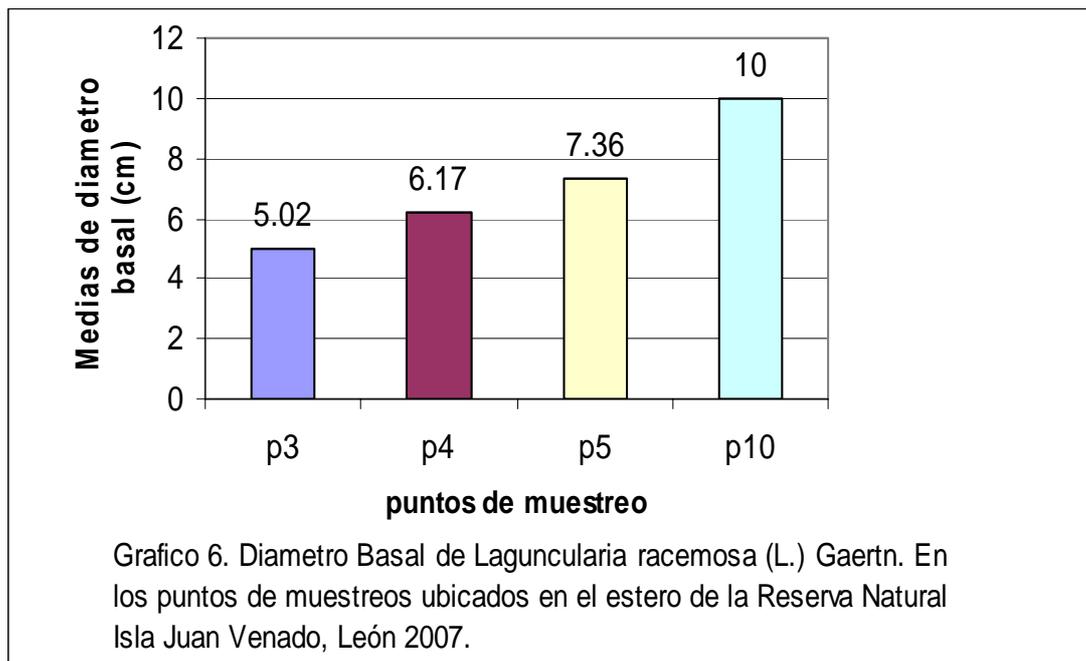


Dentro de los 10 puntos estudiados el punto # 8 presenta a la especie *R. racemosa* la más representativa ya que el 100% de los individuos encontrados en este punto pertenecen a dicha especie, probablemente se deba a diversos factores, dentro de los que podemos mencionar: el despale intensivo de las demás especies; plagas y enfermedades fitosanitarias como lo son Hongos, Comejen, Agallas, por el flujo y reflujo de agua y debido también a las actividades realizadas por las personas que extraen punches de la zona.



5.2 Diámetro basal

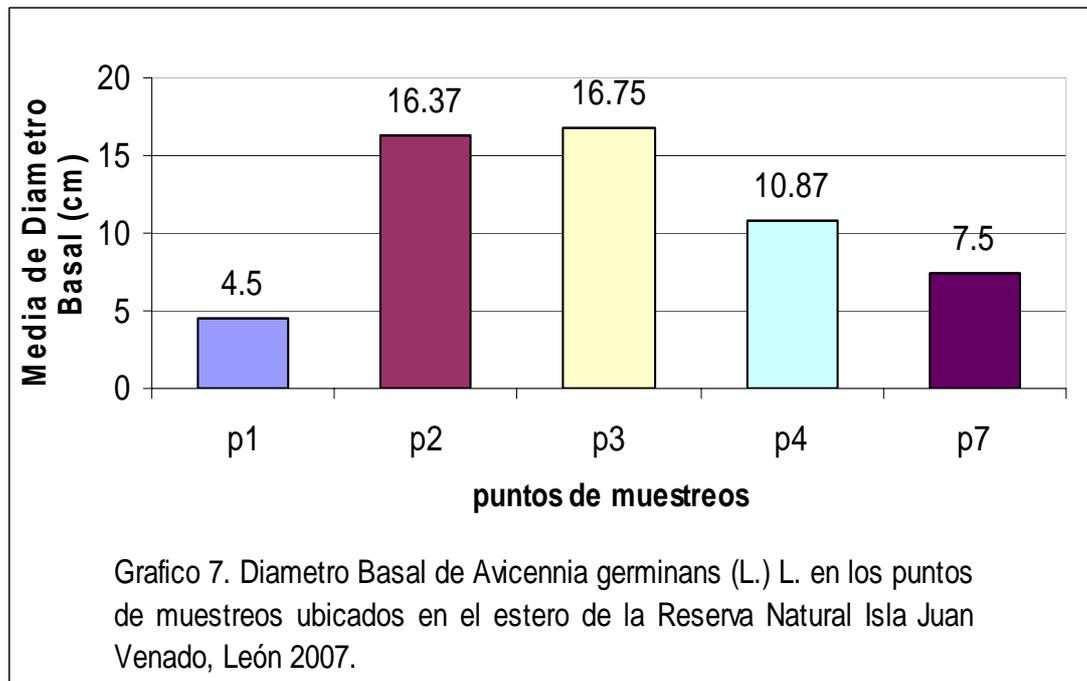
En el gráfico # 6. Se observa que la especie *L. racemosa*. Se encuentra en 4 puntos de muestreos con medias de diámetro basal (cm.) en el punto # 3 con 5.02cm; en el punto de muestreo # 4 con 6.17cm; en el punto de muestreo # 5 de 7.36cm y en el punto de muestreo # 10 tiene una media de 10cm.



En esta gráfica podemos observar que la especie *L. racemosa*. Tiene una variabilidad pequeña con respecto a la media de los diámetros basales encontrados en los puntos 3, 4 y 5. Teniendo en el punto 10 una media de 10cm la cual se debe a que en ese punto solo se encontró un individuo de esa especie con esa medida, se deduce que en este punto de muestreo la especie ha sido sobre explotada ya que dicha especie es de importancia para los comunitarios ya que la aprovechan para leña tanto en las peñitas como en salinas grandes.



En el gráfico # 7. Se observa que la especie *A. germinans* se encuentra en 5 puntos de muestreos con medias de diámetro de la base, en el punto # 1 con 4.5; en el punto # 2 con 16.37cm; en el punto # 3 con 16.75cm en el punto # 5 con 10.87cm y en el punto # 7 con 7.5cm de diámetro basal.



En este gráfico se observa que existe mayor rango de diferencia entre las medias de los puntos observándose la mayor media en el punto 3 y la menor en el punto 1 podemos notar que existe una tendencia decreciente de las medias de diámetro basal con respecto a los puntos en los cuales se encontró esta especie, esta disminución puede ser por la explotación de *A. germinans* para poste leña y construcción.

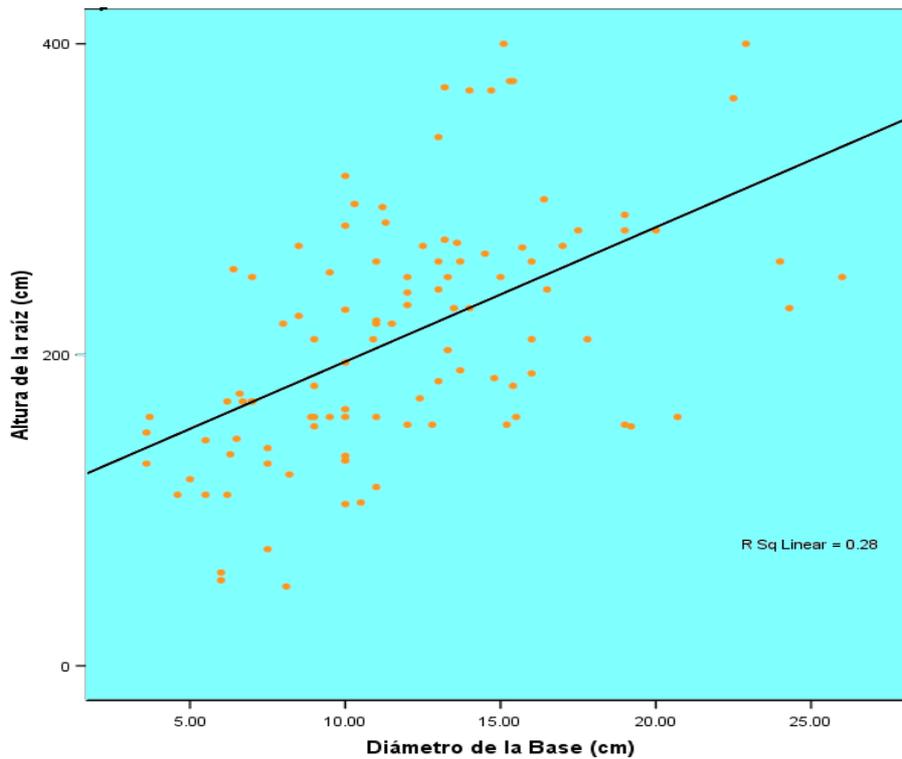


Gráfico 8. Relación entre diámetro basal y altura de la raíz de *R. racemosa* G. Mey. Encontrados en los puntos de muestreos.

En el gráfico # 8. Se observa que la especie *R. racemosa*. Presenta una relación entre la altura de la raíz y el diámetro basal. La cual es: que a mayor altura de la raíz el árbol tendrá mayor diámetro basal. Este comportamiento puede deberse al grado de nutrientes presentes en el sustrato y a la consistencia del suelo.

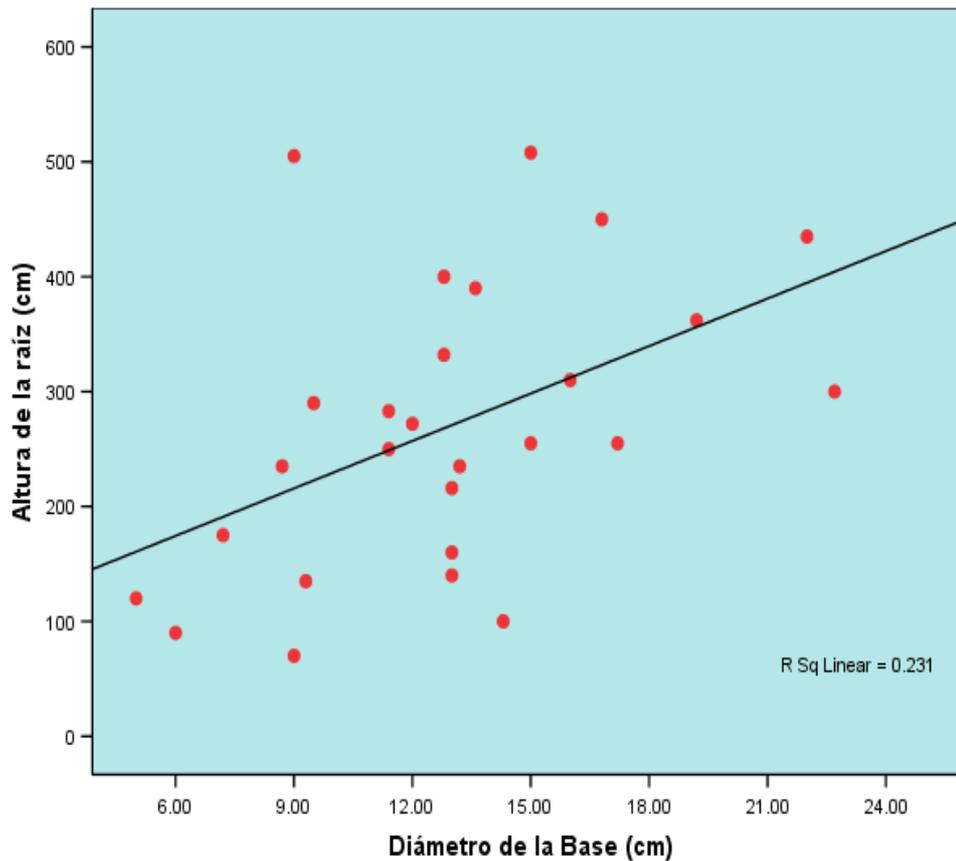


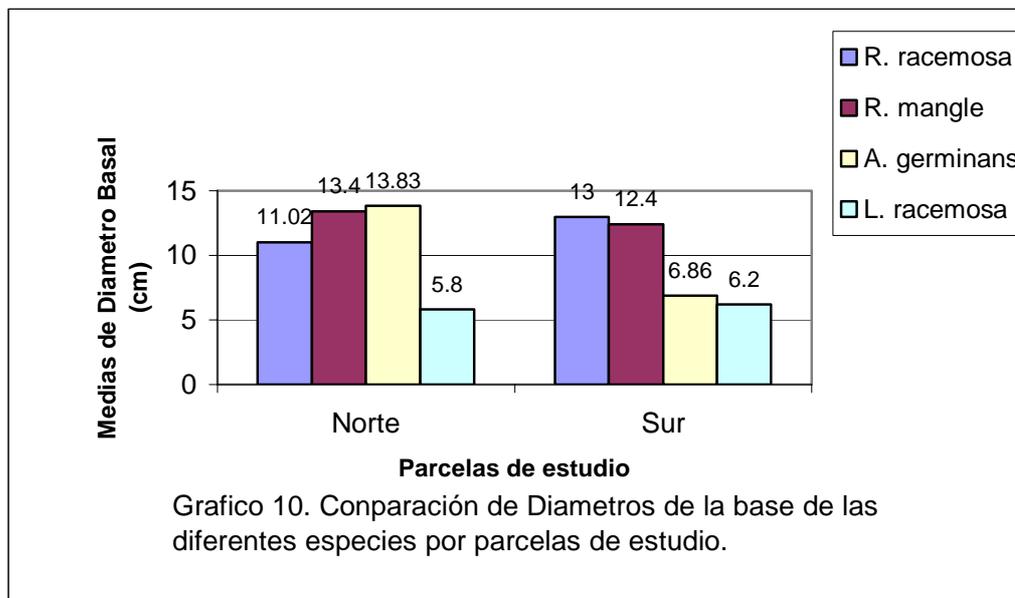
Gráfico 9 Relación de diámetro basal y altura de la raíz de *R. mangle L.* Encontrados en los puntos de muestreos.

En el gráfico # 9. Se observa que la especie *R. mangle* presenta el mismo comportamiento que la especie *R. racemosa*; Es decir que, a mayor altura de la raíz, mayor diámetro basal tendrán los árboles de *R. mangle*.

Dicho comportamiento es debido en gran medida por la absorción de minerales por parte de los árboles, utilizados para su debido desarrollo. Estos suelos están conformados por altas concentraciones orgánicas y son caracterizados por poseer poco contenido de arcilla, limo y arena.



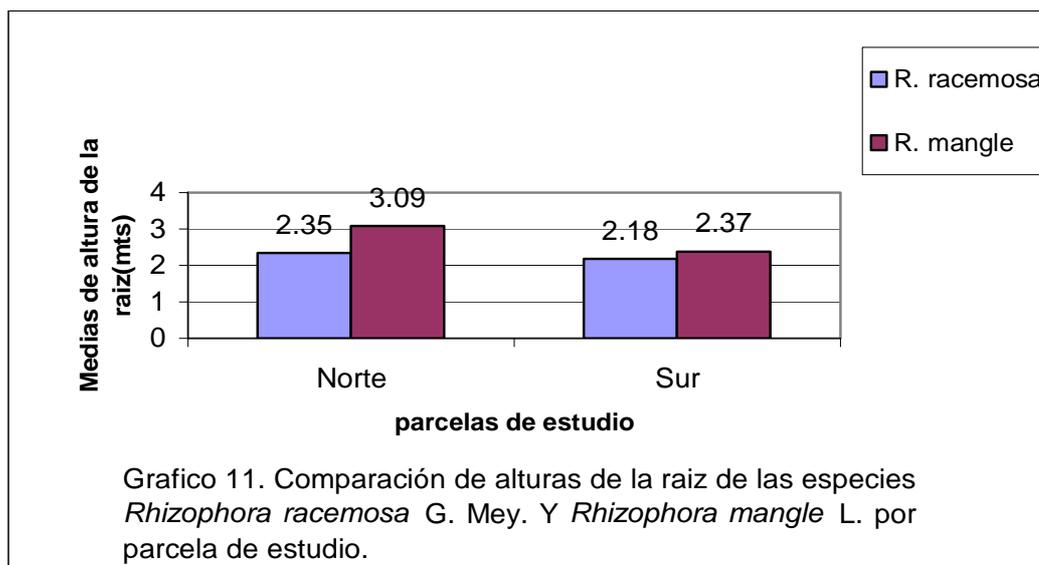
En el gráfico # 10. Se observa la variación existente entre el diámetro de la base (cm.) de las especies con respecto a los puntos de muestreos, separando los puntos de muestreos en 2 sectores; las que estaban, una al norte y la otra al sur. Con respecto a la especie *R. racemosa*. Se observa que la media en el lado de la tierra firme es de 11.02cm aproximadamente ocurriendo una varianza de 1.98cm con la media de los individuos de esta misma especie en el lado de la isla, ya que la media es de 13cm aproximadamente. En la especie *R. mangle* observamos que la media es de aproximadamente 13.4cm de diámetro basal en el lado de la tierra firme ocurriendo una varianza de 1cm de diferencia con la media del diámetro basal encontrado en la isla ya que es de 12.4cm. En la especie *A. germinans* se registra una media de 13.83cm aproximadamente de diámetro basal en la parcela 1 y en la parcela 2, es de 6.86cm aproximadamente por lo que existe una diferencia de 6.97cm de diámetro basal. En la especie *L. racemosa*. Se observa que tiene una media de diámetro basal de 5.8cm aproximadamente en la parcela 1y en la parcela 2 es de 6.2cm aproximadamente con un margen de diferencia de 0.4cm de diámetro basal.





En esta gráfica podemos decir que existe entre las especies de: *R. racemosa* y *R. mangle* una pequeña diferencia de medias de diámetro basal con respecto a la ubicación de las parcelas de estudio ya que en este gráfico están separados los puntos de muestreo en parcelas de muestreo tanto en la parcela 1 como en la parcela 2. También podemos decir que la especie con menor rango de diferencia es *L. racemosa* con un margen de diferencia de 0.4cm de diámetro basal y la especie de mayor diferencia en la media de diámetro basal es *A. germinans* con 6.97cm de diámetro basal; lo cual se asevera que esta diferencia tan grande en medias con respecto a ubicación de la especie de *A. germinans* se debe al tipo de suelo, altura del bosque y el flujo y reflujo del agua.

En el gráfico # 11. Se observa la variación existente entre que la altura de la raíz (m.) de las especies de *R. racemosa* y *R. mangle*; con respecto a los puntos de muestreos, separando los puntos de muestreos en 2 parcelas; las cuales estaban: una es parcela 1 (norte) y la otra parcela 2 (sur). Con respecto a la especie *R. racemosa* se presenta una media de altura de la raíz en la parcela 1 de 2.35m y en la parcela 2 es de 2.18m. La especie de *R. mangle* tiene una media de 3.09m de altura de la raíz en la parcela 1 y de 2.37m de altura de la raíz en la parcela 2.





En este gráfico decimos que la especie *R. racemosa* no presenta diferencia en la media de la altura de la raíz con respecto a la ubicación de la parcela de muestreo, por lo contrario, la especie *R. mangle* presenta un rango de diferencia de 0.72m en la altura de la raíz ya que la media en la parcela 1 es de 3.09m y la media en la parcela 2 es de 2.37m.

Esto es por el tipo de suelo que existe en la parcela 1 y en la parcela 2, también por la altura del bosque.



VI. Conclusiones

En base a los resultados se concluye lo siguiente:

1. Existe una variación mínima en las medias de la altura de la raíz de las especies *R. racemosa* G. Mey., y *R. mangle* L. con respecto a la ubicación de las parcelas de muestreos. En el caso del diámetro basal se puede decir que presentan mínimas variaciones entre las medias de diámetro basal en relación con las parcelas, de las especies *R. mangle* L., *R. racemosa* G. Mey., y *L. racemosa* (L.) Gaertn.; teniendo que la especie *A. germinans* (L.) L. presenta el mayor rango de diferencia.
2. Se determinó que la densidad poblacional de *R. racemosa* G. Mey., es de 525 individuos por hectárea siendo esta la especie de mayor abundancia en el área de estudio. Seguido de *L. racemosa* (L.) Gaertn., con 255 individuos por hectárea, luego le sigue *R. mangle* L. con 135 individuos por hectáreas y *A. germinans* (L.) L. con 55 individuos por hectárea siendo esta la especie con menor densidad poblacional.
3. Con respecto al estado actual del bosque de mangle decimos que. El bosque de manglar a lo largo del estero de la Reserva Natural Isla Juan Venado esta siendo amenazado por diferentes factores entre los que se mencionan: condiciones físico-químicas, extracción de productos naturales que no contemplan ninguna regulación, como el despale intensivo de mangle para leña, extracción de punches y otros. También por enfermedades y plagas fitosanitarias.



VII. Recomendaciones.

- A las autoridades del MARENA en conjunto con los responsables del manejo de la reserva natural isla Juan venado. Realizar capacitaciones consecutivas, a los leñadores aledaños a la isla, sobre los beneficios que brinda el bosque de manglar y el daño provocado por la sobre explotación y brindar fuentes de trabajo para disminuir de esta manera la extracción desordenada del recurso manglar.
- A las autoridades del MARENA. Desarrollar políticas nacionales que respalden la conservación de los manglares y a la vez atender a la población de las comunidades aledañas desde el punto de vista educativo.
- A los leñadores. Respetar las normas establecidas para la extracción del recurso mangle y así poder aprovechar de manera racional y sostenible este recurso.
- Al departamento de biología, fomentar estudios investigativos con respecto a los manglares, en los cuales tengan participación los alumnos salientes de la carrera de biología.



Bibliografía.

Blanco, S. 1995. Restauración de manglares en la Isla Santa Lucía. Tesis, para optar al título de licenciado en biología. León, Nicaragua, Unan-león. 68 p.

Carvajal, E. 2006. Estado actual del bosque de mangle en la reserva natura padre ramos (Chinandega), mayo-noviembre del 2005. Tesis, para optar al título de licenciado en biología. Chinandega, Nicaragua, Unan-león.60 p.

Castillo, B. 1999. Flora asociada al bosque de mangle en el caribe de Nicaragua. Tesis, para optar al título de licenciado en biología. León, Nicaragua, Unan-león. 95 p.

Fernández, R. 2007. Uso de plantas de la reserva natural isla Juan venado. Tesis, para optar al titulo de licenciado en biología. León, Nicaragua, Unan-león. 64 p.

Navarrete, M. 1999. Impacto de la salinidad sobre el ecosistema de manglares en las peñitas, león. Tesis, para optar al título de licenciado en biología. León, Nicaragua, Unan-león. 52 p.



Stevens. et. al. 2001. Flora de Nicaragua: Introducción Gimnospermas y angiospermas. Volumen 85 Tomo I, III. St.louis, Missouri. Missouri Botanical Garden.

Jimenez, J. 1985. u.s.Forest service. Silvics manual. Río piedras, Puerto Rico, Institute of tropical forestry. 17 p.

Disponible el 14/03/05: escenarios, natura. Ecosistema de manglar, consulta da el 27 de agosto del 2007, <http://www.escenarios.com/natura/manglares.htm>.

Bob, L., Gibson, J. Disponible 2000. Humedales de mangle. Consultada el 8 de febrero del 2008, <http://www.oceanoasis.org/fieldguide/>.

Convertidor de coordenadas de UTM. Consultada el 16 de noviembre del 2007. <http://www.sigcpic.info/GEOUTM.htm>.

Internet : <http://www.fao.org/forestry/publi/V6>. Consultada el 30 de abril del 2008.

Wikipedia. Enciclopedia en carta. Manglares. Consultada el 15 mayo del 2008.



ANEXOS



Mapa #1. Mapa base de la Reserva Natural Isla Juan Venado. Fuente: FUNDENIC. Donde se ubicaron los puntos de muestreos.

PM: Punto de muestreo

Nombre de puntos.

- | | |
|----------------------|--------------------|
| PM1. El rosario. | PM6. El lagarto. |
| PM2. Palo de oro. | PM7. El nacascolo. |
| PM3. Casa las peñas. | PM8. La flor. |
| PM4. El pozol. | PM9. La gasolina. |
| PM5. El mango. | PM10. La garita. |



Tabla #1. Promedio de diámetro basal y altura de la raíz de las especies encontradas en los puntos muestreados.

Punto de muestreo	Sp. encontrada	Promedio diámetro basal (cm.)	Promedio altura de la raíz (m)	Coordenadas UTM
1	<i>R. racemosa</i> G. Mey.	9.4	1.45	512494 E, 1357639 N El rosario
	<i>R. mangle</i> L.	13	2.74	
	<i>A. germinans</i> (L.) L.	4.5	-----	
2	<i>A. germinans</i> (L.) L.	16.37	-----	500954 E, 1364703 N Palo de Oro
	<i>R. racemosa</i> G. Mey.	14.75	2.20	
	<i>R. mangle</i> L.	14.9	3.33	
3	<i>L. racemosa</i> (L.) Gaertn	5.02	-----	502275 E, 1363469 N casa las peñas
	<i>R. racemosa</i> G. Mey	8.65	1.95	
	<i>A. germinans</i> (L.) L.	16.75	-----	
4	<i>L. racemosa</i> (L.) Gaertn	6.17	-----	504016 E, 1362539 N El pozol
	<i>R. mangle</i> L.	13	1.5	
	<i>R. racemosa</i> G. Mey	9.5	1.9	
5	<i>R. racemosa</i> G. Mey	13.43	2.40	547014 NO, 1347739 O El mango
	<i>A. germinans</i> (L.) L.	10.87	-----	
	<i>L. racemosa</i> (L.) Gaertn	7.36	-----	
	<i>R. mangle</i> L.	17.2	2.55	
6	<i>R. racemosa</i> G. Mey	11.72	1.96	548383 NO, 1415302 O El lagarto
	<i>R. mangle</i> L.	14.1	4	
7	<i>R. mangle</i> L.	9.65	1.1	549550 NO, 1346413 O Nacascolo
	<i>R. racemosa</i> G. Mey	11.13	1.69	
	<i>A. germinans</i> (L.) L.	7.5	-----	
8	<i>R. racemosa</i> G. Mey	13.4	2.25	550583 NO, 1345856 O La flor
9	<i>R. racemosa</i> G. Mey	11.9	2.97	512485 E, 1357639 N La gasolina
	<i>R. mangle</i> L.	10.2	4.4	
10	<i>R. racemosa</i> G. Mey	9.21	1.6	513211E, 1357275 N La garita
	<i>R. mangle</i> L.	15.1	3.1	
	<i>L. racemosa</i> (L.) Gaertn	10	-----	



Tabla #2. Tipo de suelo encontrado en cada uno de los puntos de muestreos.

Punto de muestreo	parcela	Tipo de suelo.		
		fangoso	Parcialmente fangoso	sólido
1	1		X	
	2			X
2	1			X
	2	X		
3	1			X
	2	X		
4	1			X
	2	X		
5	1		X	
	2		X	
6	1	X		
	2	X		
7	1		X	
	2	X		
8	1	X		
	2	X		
9	1		X	
	2	X		
10	1			X
	2			X



Tabla #3. Altura del bosque encontrado en los puntos de muestreo.

Punto de muestreo	parcela	Bosque alto	Bosque bajo
1	1		X
	2	X	
2	1	X	
	2		X
3	1		X
	2		X
4	1		X
	2		X
5	1	X	
	2	X	
6	1	X	
	2	X	
7	1	X	
	2	X	
8	1	X	
	2	X	
9	1	X	
	2	X	
10	1	X	
	2	X	



Propágulos de *Rhizophora mangle* L. Aun se encuentran sujeto al árbol madre.



Inflorescencia de *Laguncularia racemosa* L. Gaertn. (Ajelí)



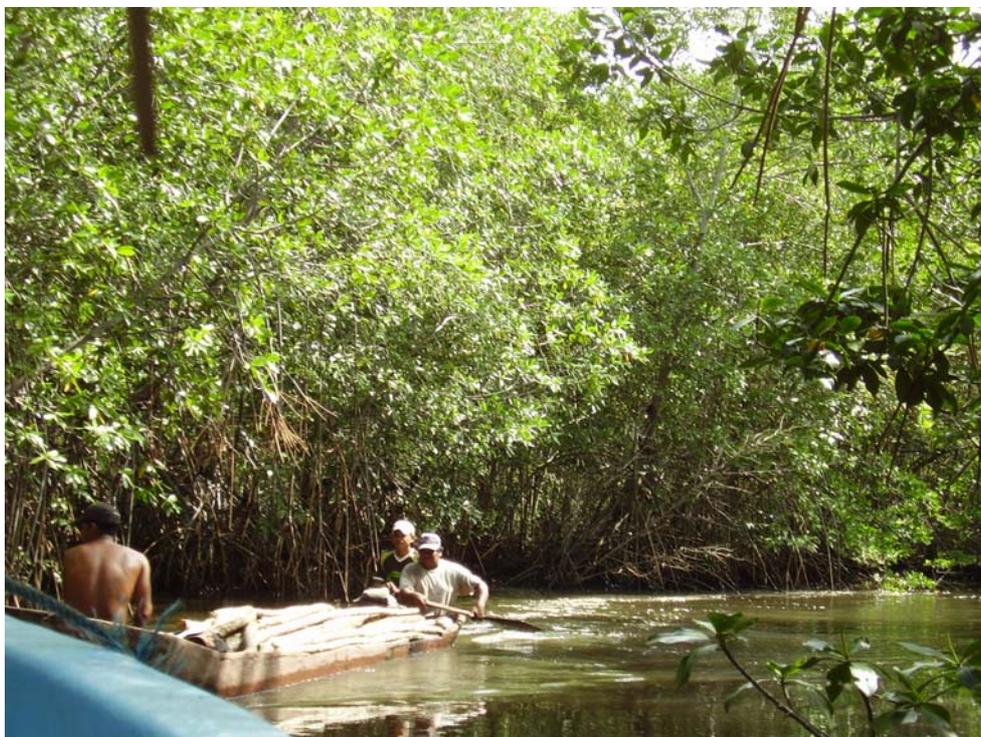
Inflorescencia de *Avicennia germinans* (L.) L.



Inflorescencia de *Conocarpus erectus* L.



Inflorescencia de mangle sp.



Grupo de leñadores de las peñitas.



Raíces de mangle sp.

A photograph of a mangrove forest with a body of water in the foreground. The trees are lush green and their reflections are visible in the water. Three white birds are flying in the sky above the trees. The word "Gracias" is written in large, green, sans-serif font across the center of the image.

Gracias