

EVALUACIÓN DEL COMPONENTE FORESTAL DE LOS HUMEDALES MARINO-COSTEROS DE RVSCAMARONAL, RVSCALETAS Y HUMEDALES DE LA CUENCA NANDAMOJO

William Gómez Solís. Práctica Profesional Supervisada, Grado Bachillerato en Ingeniería en Ciencias Forestales. Universidad Nacional. Heredia.

Resumen:

Los ecosistemas son fuentes de diversos bienes y servicios al ambiente y la sociedad, por esta razón son sometidos a fuertes presiones en cuanto la explotación de los recursos presentes en estos ecosistemas. Por lo que determinar cómo ha cambiado el entorno natural de estas zonas es una herramienta para establecer acciones de manejo sostenible de los recursos. Como fuente de información surge el proyecto de evaluar el componente forestal en dos humedales marino costeros de la región chorotega, El Refugio de Vida Silvestre Camaronal y los Humedales de la Cuenca Nandamojo. Para realizar la investigación se tomo como base la metodológica RAMSAR de Evaluación Ecológica Rápida, la cual busca generar resultados a un objetivo establecido en el menor tiempo. Se establecieron parcelas temporales de 500 m² para obtener datos de DAP de los arboles mayores a 10 cm, y por otro lado datos como la abundancia, frecuencia y dominancia de las especies para determinar el Índice de Valor Importancia. Entre los resultado se obtuvo que las especies más representativas en Camaronal fueron: *Enterolobium cyclocarpum*, *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa*; mientras que en Nandamojo fueron: *Rhizophora racemosa*, *Guazuma ulmifolia* y *Cassia grandis*. Para los sitios se plantean opciones de manejo del componente forestal para favorecer el desarrollo de especies de valor paisajístico, frutales, o que se encuentren en peligro de extinción.

Palabras clave: Evaluación, Índice de Valor Importancia, humedales, manejo.

Introducción

Los humedales son ecosistemas que proporcionan una variedad importante de servicios ambientales a la sociedad, sin embargo, año con año se degradan de forma acelerada por el desarrollo sin planificación de estos espacios y por desconocimiento de la legislación nacional e internacional. (Moss, 2006). Por otra parte los humedales de mangle proveen hábitat y también nido y sitios migratorios para cientos de especies de aves, proveen estabilidad en la línea costera, previenen la erosión y protegen de las tormentas.

Pero debido a la falta de regulaciones sobre el uso de recursos provenientes de los humedales se ha generado sobreexplotación, degradación de estos ecosistemas y cambio de uso de los suelos. Por lo que la conservación de los humedales marino-costeros debe tener como objetivo la educación del público acerca de este tipo de hábitats, proporcionar las herramientas necesarias para que se pueda dar un debido uso de los diferentes recursos que brindan estas áreas, procurando siempre por la preservación del recurso para las futuras generaciones.

En la Región Chorotega existen espacios de humedales con importancia para la conservación de recursos naturales con valor ambiental y social, por lo que detallar los procesos de cambio ambiental y las amenazas a las que se enfrentan estas zonas es una herramienta con la cual se pueden establecer líneas de acción para el manejo de los recursos.

Por lo que se realizara una evaluación del componente forestal en los humedales de la Cuenca Nandamojo y en el Refugio de Vida Silvestre Camaronal, tomando como base la metodología de evaluación ecológica rápida de RAMSAR. Este tipo de evaluación, se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido. La compleja naturaleza y variabilidad de los ecosistemas de humedales implica que no existe un solo método de evaluación rápida que pueda aplicarse a una amplia gama de tipos de humedal, y para la variedad de propósitos con que se llevan a cabo las evaluaciones. Aún más: la medida de lo que es posible o no en un determinado caso va a depender de los recursos y capacidades de que se disponga. (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2010).

Por lo tanto el aporte de este trabajo es generar información o fortalecer la existente sobre estas áreas, con el fin de que sea un insumo que permita el desarrollo de acciones coordinadas entre las comunidades y las instituciones involucradas en el manejo de los humedales. Esto se realiza por medio de una evaluación de los recursos forestales existentes y a través de una caracterización biofísica de los sitios. La propuesta cobra mayor importancia puesto que las áreas de estudio seleccionadas, a pesar de estar en diferentes localidades, cuentan con características comunes como lo son: en las áreas aledañas, los suelos están sujetos a un uso agrícola intensivo, con presencia de actividades como arroz y ganadería; en los alrededores se evidencia una importante presión de desarrollo turístico, con su respectiva demanda de los recursos como el agua; los recursos marinos cercanos están siendo sometidos a importantes niveles de explotación (cacería de tortugas, extracción de huevos y pesca); las áreas de manglar evidencian importantes deterioros debido a la tala de los árboles y el drenaje en algunas ocasiones (Proyecto FUNDER, 2012).

Metodología

La metodología empleada fue basada en la Evaluación Ecológica Rápida, propuesta por RAMSAR, este tipo de investigación consiste en determinar de manera resumida y en el menor tiempo posible la generación de resultados confiables y aplicados a un propósito específico. La escogencia de los sitios fue realizada por el Centro Mesoamericano de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE), como parte del proyecto: “Generación de acciones de manejo y capacitación a través del análisis socio-ambiental en tres áreas de humedales marino-costeros en la Región Chorotega”. Fueron seleccionados por la representatividad que tienen estos con respecto a los humedales de la Región Chorotega, además, poseen gran importancia como ambientes que contienen hábitats de flora y fauna utilizados por las poblaciones humanas circundantes, con la finalidad de conocer las presiones ambientales por las que pasan estos sitios, ocasionados por los usos de suelo en las zonas cercanas a estos humedales

Como primera etapa se realizó una revisión bibliográfica de diferentes fuentes de información y se consulto a expertos en ecología, geografía y otras áreas para establecer de una manera adecuada los lineamientos del estudio a realizar. Se tomo como guía el inventario base, que es uno de los tipos de Evaluación Ecológica Rápida que propone RAMSAR, ya que es la que más se ajusta al propósito deseado, además el inventario base se centra en la diversidad biológica general más que en una extensa o detallada información sobre taxones o hábitats específicos (Secretaría de la Convención RAMSAR, 2010). Este tipo de evaluación se adecua para valorar la diversidad biológica a escala de especie, comunidades y ecosistemas, a partir de ahí se establecen los parámetros para recolectar información básica de la biodiversidad para una zona determinada.

En la segunda etapa se establece el diseño de muestreo, se implementarán parcelas circulares de 12,61 m de radio, abarcando 500 m²; dentro de cada parcela se media el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP, 1,30m) de todos los individuos mayores a 10 cm. Entre la información que se genera

están los datos estadísticos de Tamaño de la población; la intensidad de muestreo que determina la porción muestreada de la población. Por otro lado se evalúa la importancia ecológica, por medio del Índice de Valor de Importancia (IVI), propuesto por Curtis & McIntosh (1950), este parámetro proporciona el reconocimiento de la importancia ecológica de una especie dentro una comunidad ($IVI=Ab\% + D\% + Fr\%$). Los parámetros del IVI son: Abundancia relativa (Ab%) el porcentaje de una especie dentro del total de arboles del área de estudio; la Dominancia relativa (D%) que es una estimación de cobertura de cada especie con respecto al total; la Frecuencia relativa (Fr%) es el patrón de ocurrencia de los individuos de una especie dentro de una comunidad. Otro de los parámetros medidos es la Densidad que se define como el número de individuos presentes en una hectárea. Por otro lado la riqueza de cada sitio se evaluara por medio del Cociente de mezcla que resulta de dividir el número total de especies por el total de individuos encontrados. En cuanto a la diversidad se utilizaran dos parámetros: el Índice de Shannon-Wiener que busca medir el grado de orden (o desorden) de un sistema (Maegalef, 1958); por otro lado el Índice de Simpson el cual se utiliza para intentar responder a la siguiente pregunta: ¿cuáles son las probabilidades de que dos ejemplares seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita correspondan a la misma especie? (Krebs, 1985). A partir de los diferentes datos obtenidos se realizara una propuesta de manejo de la vegetación para cada sitio.

Resultados y discusión

El Bosque Tropical Seco es uno de los ambientes más sensibles de Costa Rica y uno de los más escasos en América Central, por esta razón es importante la conservación de los recursos naturales de esta región (Guanacaste), ya que estos bosques se encuentran en constantemente amenaza con la expansión de la frontera agrícola, los incendios forestales, principalmente en la época seca, y la degradación de los nutrientes a causa de la contaminación por agroquímicos, entre otras. De ahí la importancia por preservar estos ecosistemas, además de que en esta región se encuentran aproximadamente 110 humedales registrados entre las Áreas de Conservación Tempisque y Guanacaste.

Refugio de Vida Silvestre Camaronal:

Se ubica en el Pacífico Norte de Costa Rica, entre los cantones de Hojancha y Nandayure de la provincia de Guanacaste. Este sitio posee un área marina de 16.000 hectáreas y un área terrestre de 243 hectáreas (Figura 1). Fue declarado Refugio Nacional de Vida Silvestre en 1994, el principal objetivo de este sitio fue la protección de las especies de tortugas que llegan a anidar al sitio (ACT-SINAC b).

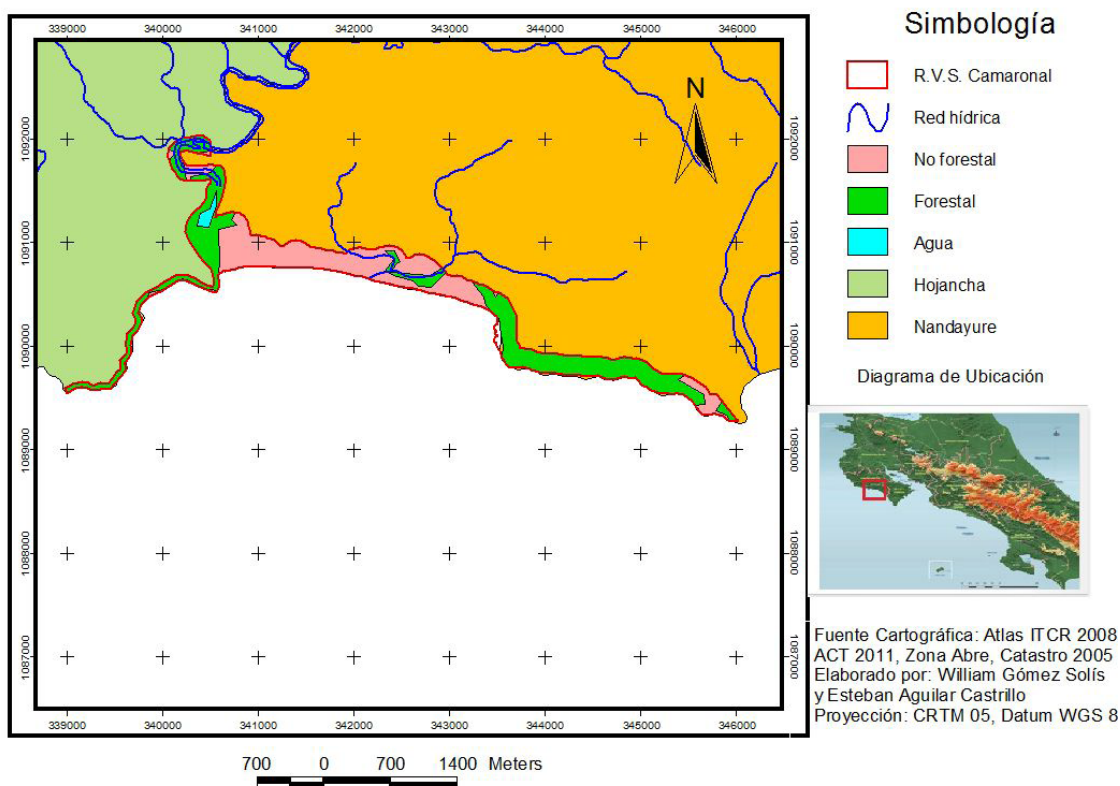


Figura 1. Mapa de ubicación del Refugio de Vida Silvestre Camaronal, Cantón de Nandayure y Hojancha, Guanacaste

Fuente: Elaboración propia con información de Atlas ITCR (2008), ACT (2011)

En cuanto a clima, esta zona presenta una precipitación promedio entre 2400 y 2600 mm. La temperatura promedio en época seca de 35°C y en época lluviosa de 23°C. Dentro de las categorías de zonas de vida se ubica como Bosque húmedo Tropical. Cuenta con suelos inceptisoles, caracterizados por ser ricos en óxidos de hierro, pobres en bases o nutrientes, erosionables y muy afectados por las lluvias.

En esta zona se trabajó con una intensidad del 1.2% del área total, registrándose 188 individuos. De las especies encontradas (Cuadro 1) se obtuvo que un 9% se encuentra en peligro de extinción por lo que no se permite su explotación comercial, 2 especies tienen usos medicinales, un 45% presenta algún uso comercial y un 86% de las especies tienen alguna importancia o uso cultural, como el caso del Guanacaste que es el árbol nacional o las especies de mangle que han sido usadas para leña, construcción, tintes u otros usos.

Cuadro 1. Lista de especies registradas en Refugio de Vida Silvestre Camaronal, Nandayure y Hojancha, Guanacaste

Especie	Familia	Nombre común	Distribución	Importancia
<i>Albizia niopoides</i>	Verbenaceae	Guanacaste blanco-Frijolillo	Nativo	Cultural
<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Espavel	Nativo	Peligro de extinción
<i>Avicenia bicolor</i>	Aviceniaceae	Mangle negro-Palo de sal	Nativo	Cultural
<i>Avicenia germinans</i>	Aviceniaceae	Mangle negro-Palo de sal	Nativo	Cultural
<i>Bursera Simaruba</i>	Burseraceae	Indio desnudo-Jiñocuabe	Nativo	Cultural-Medicinal
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	Nance	Nativo	Comercial-Cultural
<i>Caesalpinia eriostrachys</i>	Fabaceae caesalpinioideae	Saíno	Nativo	Cultural
<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae caesalpinioideae	Sandal	Nativo	Comercial-Cultural
<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae	Guarumo	Nativo	Cultural
<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae	Ceiba	Nativo	Peligro de extinción
<i>Coccoloba caracasana</i>	Polygonaceae	Papaturro	Nativo	Frutal
<i>Cocus nucifera</i>	Arecaceae	Coco	Nativo	Cultural
<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	Mangle botoncillo	Nativo	Cultural
<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae	Laurel negro	Nativo	Maderable
<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae	Huesillo	Nativo	Cultural
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae mimosoideae	Guanacaste	Nativo	Cultural-Comercial
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	Melina	Exótico	Comercial
<i>Especie</i>	Familia	Nombre común	Distribución	Importancia
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Guácimo	Nativo	Comercial-Medicinal
<i>Hibiscus tileaceus</i>	Malvaceae	Majagua	Nativo	Comercial-Cultural
<i>Inga sp.</i>	Fabaceae mimosoideae	Guaba	Nativo	Cultural
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae	Mangle mariquita-M. blanco	Nativo	Cultural
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Fabaceae papilionoideae	Chaperno	Nativo	Comercial
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Mora	Nativo	Construcción
<i>Platymiscium pinnatum</i>	Fabaceae papilionoideae	Critóbal	Nativo	Comercial
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle rojo-M. gateador	Nativo	Cultural
<i>Schizolobium parahyba</i>	Fabaceae caesalpinioideae	Gallinazo	Nativo	Cultural
<i>Sideroxilum capiri</i>	Sapotacea	Tempisque	Nativo	Construcción
<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Corteza	Nativo	Comercial
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Roble sabana	Nativo	Comercial
<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	Teca	Exótico	Comercial
<i>Terminalia catapa</i>	Onagraceae	Almendro de playa	Nativo	Cultural

<i>Zanthoxylum setulosum</i>	Rutaceae	Lagarto	Nativo	Medicinal
<i>Zygia longifolia</i>	Fabaceae mimosoideae	Sotacaballo	Nativo	Cultural

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la importancia ecológica de las especies en esta región, se encontró que la especies que presentan mayor abundancia son *Conocarpus erectus* seguido por *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Las especies que presentaron la mayor dominancia fueron *Enterolobium cyclocarpum*, *Ceiba pentandra* y *Tabebuia ochracea*. Mientras que las especies más frecuentes fueron *Enterolobium cyclocarpum*, *Avicenia germinans* y *Conocarpus erectus*. El Índice de Valor de Importancia nos muestra el valor que tiene una especie en una comunidad determinada, en este caso, de las especies evaluadas se obtuvo que la especie que presenta más valor en esta zona es el *Enterolobium cyclocarpum* con un 16% (48,69), seguido por *Conocarpus erectus* 7% (24,67), *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa* 6% (20,05); se encontró que 28 especies tienen un I.V.I menor al 5%, por lo que la suma de todos esos I.V.I representa el 60% del total; por otro lado se encontró que 10 especies reportaron un I.V.I menor al 1%, dentro de estos el *Inga sp.* Y *Byrsonima crassifolia* (Figura 2).

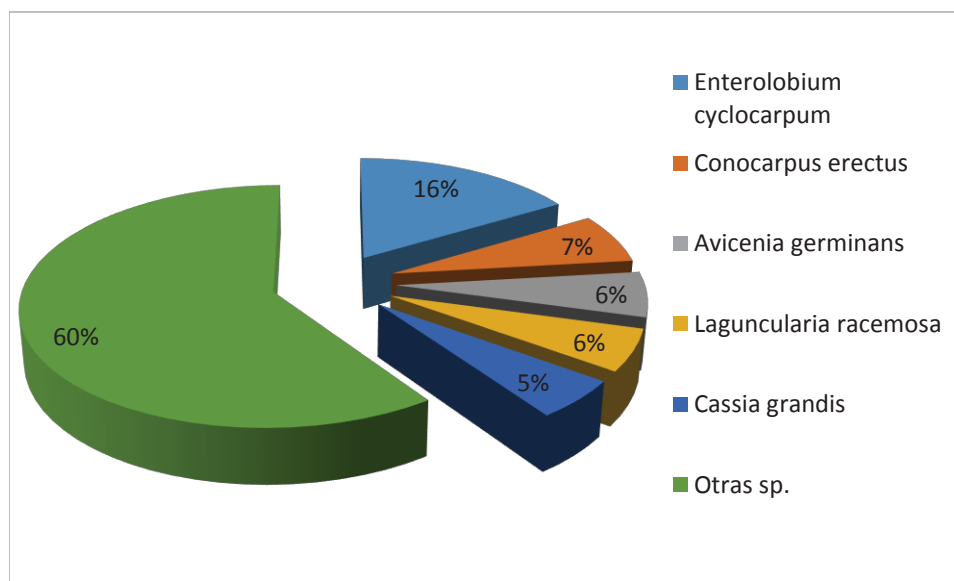


Figura 2. Distribución del Índice de Valor de Importancia de las especies en la Reserva de Vida Silvestre Camaronal, Nandayure y Hojanca, Guanacaste.

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los indicadores de diversidad se obtuvo en este sitio un 17,5%, lo que quiere decir que de cada 17 individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, demostrando la heterogeneidad de esta región. Por otro lado el Índice de Shannon-Weiner muestra que la especie con la que es más probable encontrarse es *Conocarpus erectus*, seguido por *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa*. El índice de Simpson que indica cuanta probabilidad de que dos individuos capturados aleatoriamente sean de la misma especie, muestra que *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa* son las especies en las que hay mayor probabilidad de que esto suceda.

Humedales de la Cuenca Nandamojo:

Esta cuenca cuenta con una extensión de 189,87 ha, pertenece al Cantón de Santa Cruz, al distrito 27 de Abril, a unos 33 kilómetros aproximadamente hacia el suroeste de Santa Cruz (Figura 3), entre las coordenadas geográficas: 10°11'0" Norte y 85°48'0" Oeste.

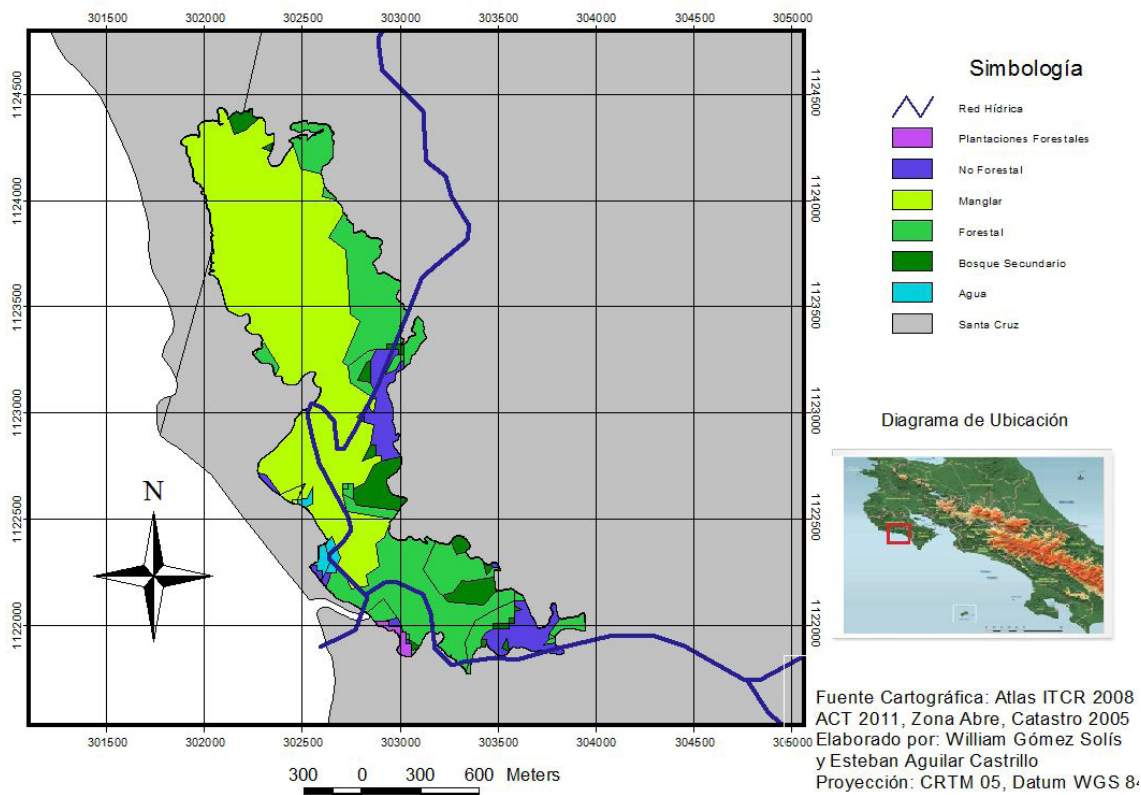


Figura 3. Mapa de ubicación del Humedal Nandamojo, Cantón de Santa Cruz, Guanacaste

Fuente: Elaboración propia.

Según la clasificación de Holdridge se ubica como Bosque Tropical Seco y algunas regiones se ubican como Bosque Seco Premontano de Transición Basal. Este territorio se encuentra distribuido en alturas entre los 0 y 500 metros sobre el nivel del mar, y además se “caracteriza por tener una precipitación estacional inferior a 2000mm anuales” (García y Gálvez, 2003). Los estratos de las zonas de manglar están bien definidas, ya que observan las diferencias entre ambientes ribeños, lacustrinos y paristrinos; esta zona el refugio de diversidad de especies de aves, reptiles y peces, además es muy utilizado por los vecinos de la región para desarrollar actividades como la pesca y el turismo.

En este caso se trabajó con una intensidad de muestreo de 1.6%; registrándose un total de 233 individuos con diámetros que van desde los 10 cm hasta los 73 cm. De las especies registradas (cuadro 2) se obtuvo que el 13% están en peligro de extinción o son usadas como medicinales, popularmente, un 46% tienen usos comerciales ya sea para la construcción o la mueblería y un 80% presenta importancia cultural por su belleza paisajística, ornamental, de conservación u otros usos.

Cuadro 2. Lista de especies registradas en los Humedales de la Cuenca de Nandamojo, Santa Cruz, Guanacaste

Especie	Familia	Nombre común	Distribución	Importancia
<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiaceae	Espavel	Nativo	Peligro de extinción
<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	Ron ron	Nativo	Peligro de extinción
<i>Avicenia bicolor</i>	Aviceniaceae	Mangle negro-Palo de sal	Nativo	Cultural
<i>Avicenia germinans</i>	Aviceniaceae	Mangle negro-Palo de sal	Nativo	Cultural
<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae	Pochote	Nativo	Maderable
<i>Brosimun alicastrum</i>	Moraceae	Ojoche	Nativo	Maderable. Comercial
<i>Bursera Simaruba</i>	Burseraceae	Indio desnudo-Ji-ñocuabe	Nativo	Cultural-Medicinal
<i>Caesalpinia eriostrachys</i>	Fabaceae caesalpinioideae	Saíno	Nativo	Cultural
<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae caesalpinioideae	Sandal	Nativo	Comercial-Cultural
<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	Mangle botoncillo	Nativo	Cultural
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae mimosoideae	Guanacaste	Nativo	Cultural-Comercial
<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae	Melina	Exótico	Comercial
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Guácimo	Nativo	Comercial-Medicinal
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae	Mangle mariquita-M. blanco	Nativo	Cultural
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Mangle rojo-M. gateador	Nativo	Cultural
<i>Rhizophora racemosa</i>	Rhizophoraceae	Mangle caballero blanco	Nativo	Cultural
<i>Sideroxilum capiri</i>	Sapotacea	Tempisque	Nativo	Construcción
<i>Sweitenia macrophylla</i>	Meliaceae	Caoba	Nativo	Comercial
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	Lapacho	Nativo	Cultural
<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Corteza	Nativo	Comercial
<i>Terminalia catapa</i>	Onagraceae	Almendro de playa	Exótico	Cultural

Elaboración: Fuente propia

En cuanto a la importancia ecológica de las especies en esta región, se encontró que la especie que presenta mayor abundancia es la *Rhizophora racemosa* seguido por *Laguncularia racemosa*. Las especies que presentaron la mayor dominancia fueron *Rhizophora racemosa* y *Enterolobium cyclocarpum*. Mientras que las especies más frecuentes fueron *Guazuma ulmifolia*, *Cassia grandis* y *Caesalpinia eriostrachys*. El Índice de Valor de Importancia nos muestra el valor que tiene una especie en una comunidad determinada, en este caso, de las especies evaluadas se obtuvo que la *Rhizophora racemosa* es la que presenta mayor valor con un 29% de I.V.I relativo, esto se puede comprobar en los valores de abundancia y dominancia ya que era la especie que presentaba los valores más altos en cada una. Las especies que le siguen son la *Guazuma ulmifolia* y *Cassia grandis*, cada una con un 7% de todas las especies registradas; por otro lado las especies que reportaron los valores más bajos fueron *Terminalia catapa*, *Sideroxilum capiri*, *Tabebuia impetiginosa* (Figura 4).

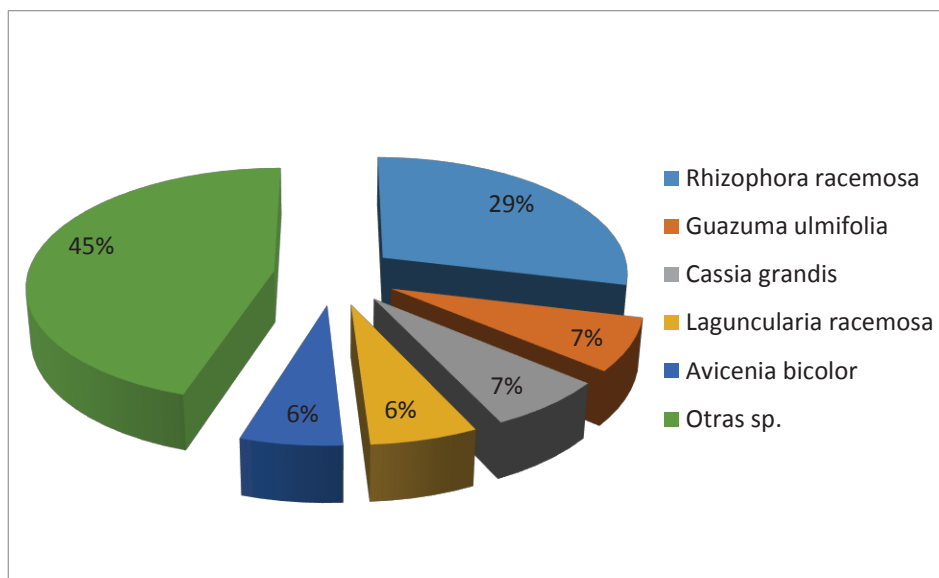


Figura 4. Distribución del Índice de Valor de Importancia de las especies en los Humedales de la Cuenca de Nandamojo, Santa Cruz, Guanacaste

Elaboración: Fuente propia

Con respecto a los indicadores de diversidad se obtuvo en este sitio un 9%, lo que quiere decir que de cada nueve individuos muestreados es posible encontrar una nueva especie, demostrando la heterogeneidad de esta región. Por otro lado el Índice de Shannon-Weiner muestra que la especie con la que es más probable encontrarse es la *Rhizophora racemosa*, seguida por *Laguncularia racemosa* y *Avicenia bicolor*. El índice de Simpson que indica cuanta probabilidad de que dos individuos capturados aleatoriamente sean de la misma especie, muestra que en *Rhizophora racemosa*, *Laguncularia racemosa* y *Avicenia bicolor* son las especies en las que hay mayor probabilidad de que esto suceda.

Para aumentar la diversidad de especies forestales en estas zonas, es necesario la implementación de campañas de siembra de árboles, preferiblemente especies nativas o que presenten algún atractivo paisajístico o que tengan un alto valor cultural, por lo que especies como: Indio desnudo o Jiñocuabe (*Bursera Simaruba*) que tiene una alta capacidad de germinación, el nance (*Byrsonima crassifolia*) especie pionera en terrenos como pastizales, el gallinazo (*Schizolobium parahyba*) que es una especie de crecimiento rápido y la ceiba (*Ceiba pentandra*) que es una de las primeras especies que se regeneran en potreros o espacios intervenidos; son las apropiadas para restaurar terrenos para la conservación de recursos naturales o para promover la regeneración en potreros con tacotales o charrales, como los encontrados en ciertos sectores del R.V.S Camaronal.

Si por el contrario el interés de la reforestación va orientado a la recuperación de espacios bosques de galería o bosques litorales residuales, la recomendación de especies sería: el saíno (*Caesalpinia eriostrachys*) que presenta buena capacidad adaptativa a terrenos escarpados, acantilados o terrenos rocosos, el sotacaballo (*Zygia longifolia*) que presenta una buena respuesta adaptativa para desarrollarse en las orillas de los ríos, o el pochote (*Bombacopsis quinata*) que es una de las especies más utilizadas para reforestación, según informaron algunos vecinos de Junquillal, para la reforestación de la Cuenca del río Nandamojo.

En caso de buscar especies que funcionen como ornamentales, la recomendación para la siembra de árboles iría orientada a especies como el corteza (*Tabebuia ochracea*) o el roble sabana (*Tabebuia rosea*) que son especies conocidas por floración, otra especie que funciona también como ornamental es el sangrillo (*Pterocarpus michelianus*), esta especie presenta la particularidad de que en algunas floraciones presenta cambios en los colores de las flores, además del brillo que presenta el fuste de esta cuando cambia la corteza (Mundo forestal).

Para las especies ron ron (*Astronium graveolens*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y espavel (*Anacardium excelsum*), ya que se encuentran en vías de extinción en la Península de Nicoya, debido al aprovechamiento de su madera, deben ser especies prioritarias para la recuperación de las poblaciones existentes en la zona.

En el caso de las especies de manglar, se debe determinar bien el tipo de humedal en el que quiere sembrar y ver las condiciones del terreno para así determinar las especies a sembrar. En el caso de sistemas estuarinos las especies que mejor se adaptan son el botoncillo (*Conocarpus erectus*), el mangle mariquita (*Laguncularia racemosa*), majagua (*Hibiscus pemambucensis*), en ciertos casos se puede encontrar mangle gateador (*Rhizophora mangle*). Para el caso de sistemas riberinos las especies más comunes son mangle gateador, mangle caballero blanco (*Rhizophora racemosa*), mangle negro o palo de sal (*Avicenia germinans* o *A. bicolor*). Las especies dominantes en los sistemas palustrinos y lacustrinos son mangle negro o palo de sal.

Otras opciones para manejar la diversidad de las especies son los métodos silviculturales, entre los que para esta zona se pueden aplicar: Eliminación de lianas, que consiste en cortar las lianas de las copas o en los fustes con el fin de abrir espacios que permitan el ingreso de la luz favoreciendo a los árboles de los estratos inferiores del dosel del terreno; otro método es el Refinamiento que consiste en eliminar árboles de las especies no deseadas para favorecer el crecimiento de otras especies; por último el Saneamiento que consiste en eliminar los árboles enfermos o dañados para abrir claros y favorecer el crecimiento de otras especies. Estas técnicas sirven para favorecer la dinámica de desarrollo de los bosques buscando brindar las condiciones adecuadas para el desarrollo de las plántulas o la germinación de las semillas que se encuentran en el suelo.

Conclusiones

Los tres sitios presentan una gran importancia ecológica ya que albergan una gran diversidad de especies, tanto en flora como en fauna, además está en hecho de que en los tres sitios se da el arribo de tortugas como la lora, la verde, carey y baula; y existen diversos programas de protección de los nidos en estas áreas, ya que este elemento es uno de los principales atractivos turísticos de la zona.

Los tres sitios, a pesar de estar distanciados entre sí presentan condiciones muy similares en cuanto a la dinámica de especies forestales encontradas, ya que todas corresponden a especies típicas del Bosque Tropical Seco y B. Seco Premontano, con árboles caducifolios y de copas densas.

Fueron registrados un total de 421 individuos, pertenecientes a 24 familias y distribuidos entre 39 especies, de las cuales 15 fueron encontradas en ambos sitios. De las especies registradas en esos sitios 18 presentan un uso comercial de su madera, por otro lado se encontraron 26 especies que tienen algún tipo de importancia cultural ya que son utilizadas de diversas formas como ornamentales, medicinales, frutales u otros usos.

En los humedales de la Cuenca Nandamojo se obtuvo que las especies que tienen mayor importancia dentro de esa comunidad ecológica fueron las de mangle: *Rhizophora racemosa* (29%), *Laguncularia*

racemosa (6%), *Avicenia bicolor* (6%), esto debido a la gran extensión de terreno que se encuentra con cobertura de estas especies, además se encuentran otras especies que presentan valores altos de importancia como lo son el *Guazuma ulmifolia*, *Cassia grandis*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Bombacopsis quinata*; las cuales son características de la región y que en ciertos casos son arboles remanentes o de regeneración natural en terrenos que fueron destinados a la conservación de recursos naturales.

La diversidad de especies en el Refugio de Vida Silvestre Camaronal muestra la influencia que tuvo la expansión de la frontera agrícola años atrás, ya que hay muchas especies que son típicas de la regeneración natural como: *Bursera Simaruba*, *Ceiba pentandra* y *Guazuma ulmifolia*. Además el I.V.I muestra que las especies con mayor para la zona son *Enterolobium cyclocarpum* (16%), que en su mayoría eran arboles remanentes o en zonas de protección, seguido por *Conocarpus erectus*, *Avicenia germinans* y *Laguncularia racemosa* (6% cada una), las cuales se encontraban en terrenos no aptos para la ganadería o la agricultura.

Con respecto a la diversidad de especies se encuentra que R.V.S. Camaronal presenta mayor diversidad ya que reporto un 17% del coeficiente de mezcla, mientras que en los Humedales de la Cuenca de Nandamojo se obtuvo un 9%, esto se debe a la cantidad de especies de regeneración natural que se encontraron en Camaronal y a que en Nandamojo hay mayor cantidad de terrenos de manglar por lo que hay un mayor terreno cubierto por una menor cantidad de especies.

Referencias

Libros de texto

- ACT-SINAC. (2005). Borrador Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caletas-Arío. SINAC, MINAET, ACT. Hojancha, Guanacaste, CR, 92 p.
- MÉNDEZ, D. (2001). Aportes Biológicos para la Conservación de los Humedales Asociados a Playa Caletas-Pencal, Península de Nicoya. Práctica dirigida Bach. Hojancha, CR, UNED. 46 p.
- ACT-SINAC. (2006). Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Camaronal. SINAC, MINAET, ACT. Hojancha, Guanacaste, CR. 61 p.
- Bravo, J. & Windevoshel, N. (1997). Manual de identificación y clasificación de humedales en Costa Rica. MINAE/SINAC/UICN/HORMA. 38pp. San José, Costa Rica.
- Gómez, L. D. Herrera, W. (1896). Vegetación y Clima de Costa Rica/ Luis Diego Gómez P. Editor, San José, C. R. EUNED.
- Holdridge, L. R. (1979). Ecología basad en zonas de vida. ILCA, San José, Costa Rica.
- Orozco, L & Brumér, C. (2002). Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados en América Central. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Rondeux, J. (2001). Inventarios forestales y biodiversidad. Unidad de Gestión y Economía Forestal, Bélgica.
- Rodríguez, R.; Picón, J.; Bravo, J. (2012). Generación de acciones de manejo y capacitación a través del análisis socio-ambiental en tres áreas de humedales marino-costeros en la Región Chorotega. Sistema de Información Académica. Formulación de Proyecto o Actividad Académica. CEMEDE. Universidad Nacional. Nicoya, Guanacaste. C. R. UNA.
- García, E. & Gálvez, N. (2003). La Biodiversidad en Costa Rica: sus causas, distribución, importancia y amenazas. Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José. CR.
- Zeledón, A. (1995). Evaluación de la Reserva Forestal Escuela Agrícola para la región del trópico húmedo.

Documentos en línea

- ACT-SINAC a. Caletas – Arío Refugio Nacional de Vida Silvestre (en línea). Conservando la Naturaleza Protegiendo la Vida. Área de Conservación Tempisque, Sistema Nacional de Áreas Protegidas. CR,

Consultado 30 ago 2012. Disponible en:

http://bosquemodelochorotega.org/areas/Brochure_Caletas_Ar%C3%ADo_%283%29.pdf

ACT-SINAC b. Camaronal Refugio Nacional de Vida Silvestre (en línea). Conservando la Naturaleza Protegiendo la Vida. Área de Conservación Tempisque, Sistema Nacional de Áreas Protegidas. CR, Consultado 30 ago 2012. Disponible en:

http://bosquemodelochorotega.org/areas/Brochure_Camaronal_%283%29.pdf

Asamblea Legislativa, 1995. Ley orgánica del Ambiente 7554, del 09 de agosto de 1995 (en línea). La Gasetta No. 125, San Jose, Costa Rica. Consultado 19 jul 2012. Disponible en:

http://www.inbio.ac.cr/estrategia/Estudio_2004/Paginas/PDF/Marco%20legal%20en%20biodiversidad/Ley_Ambiente.pdf

CEMEDE (2012). Humedales 2012 – 2013. (en línea). Nicoya. CR. Consultado 30 ago.2012. Disponible en:

http://www.cemede.una.ac.cr/index.php?option=com_content&view=article&id=72&Itemid=167

Moss, R. (2006). Guía de identificación y manejo para humedales en propiedades privadas en Costa Rica (en línea) Secretaria Técnica Nacional Ambiental, Consultado 19 jul. 2012. Disponible en:

<http://www.setena.go.cr/documentos/baulas/ASPECTOS%20TECNICOS%20DE%20MANEJO/GUIA%20DE%20HUMEDALES/GUIA%20DE%20HUMEDALES.pdf>

Proyecto FUNDER (2012). Generación de acciones de manejo y capacitación a través del análisis socio-ambiental en tres áreas de humedales marino-costeros en la Región Chorotega. CEMEDE. Nicoya. CR, Consultado 30 ago 2012. Disponible en:

<http://www.cemede.una.ac.cr/images/Documentos/proyecto%20humedales.pdf>

Mundo forestal (2012). Álbum de árboles de Costa Rica. Especies nativas e introducidas al país. (en línea). Consultado el 25 oct 2012. Disponible en:

<http://www.elmundoforestal.com/album/index10.html>

Revistas

Secretaría de la Convención de Ramsar (2010). Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales. Informe Técnico de Ramsar núm. 1. Núm. 22 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Gland, Suiza.

Flores, E. (1999). Geografía de Costa Rica (3a. ed.). Costa Rica: EUNED.

López, A., R. Arauz & J. Ballester. (2005). Taller diagnóstico pescadores artesanales de Coyote (ASOPECOY). PRETOMA. 17 p.

Tesis

Escalona, M.J & Guzman, G. (2010). Apuestas locales para el mejoramiento comunitario y la conservación dl medio ambiente en Playa Junquillal, Santa Cruz, Guanacaste: La promoción del bienestar comunitario a partir de una estrategia local. Tesis Lic. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 297 p.