



# Composición florística y estructura del manglar de los Cayo Miskitos a 10 años después del huracán Félix

*Floristic composition and mangrove structure from the Miskito Cays, 10 years after Felix Hurricane*

Noé Guadamuz<sup>1</sup>

Michael Sean Bloomfield<sup>2</sup>

## Resumen

Este estudio caracteriza la composición florística y estructura horizontal del bosque de manglar de la Reserva Biológica Cayos Miskitos, en la Costa Caribe Norte de Nicaragua, durante el primer semestre del 2018. Se ubicaron 18 puntos de muestro donde se emplazaron 73 parcelas circulares de 12.60 m de radio, registrándose todos los individuos enraizados dentro con diámetro mayor o igual a 5.0 cm. Los resultados evidencian que el bosque se encuentra colonizado por cuatro especies de mangle *R. mangle* L., *A. germinans* L., *L. racemosa* Gaertn. y *C. erectus* L, donde *R. mangle* L., está dominando el sitio con más del 80% de los individuos y *C. erectus* L. es muy escaso. En promedio podemos encontrar 424 individuos por hectárea que acumulan 6.54 m<sup>2</sup> de área basal y 47.11 m<sup>3</sup> de volumen, donde más de la mitad de los individuos se encuentran en la clase diamétrica de 5.0 a 9.9 cm de dap, por lo que el bosque se considera joven y en pleno crecimiento y desarrollo, manteniendo su valor ecológico para la biodiversidad existente en el sitio.

**Palabras Clave:** Composición florística, estructura horizontal, mangle, huracán Félix.

## Abstract

This study characterizes the floristic composition and horizontal structure of the mangrove forest from the Miskito Cays Biological Reserve, on the North Caribbean Coast of Nicaragua, during the first half of 2018. A sampling of 18 points were located, where 73 circular plots of 12.60 m of radius were placed, registering all the individuals rooted inside with a diameter greater than or equal to 5.0 cm. The results show that the forest is colonized by four mangrove species *R. mangle* L., *A. germinans* L., *L. racemosa* Gaertn and *C. erectus* L, where *R. mangle* L., is dominating the site with more than 80 % of individuals and *C. erectus* L. is very scarce. On average we can find 424 individuals per hectare that accumulate 6.54 m<sup>2</sup> of basal area and 47.11 m<sup>3</sup> of volume, where more than half of the individuals are in the diametric class of 5.0 to 9.9 cm of dap, so the forest is considered young and in full growth and development, maintaining its ecological value for the existing biodiversity on the site.

**Keywords:** Floristic Composition; Horizontal Structure; Mangrove; Felix Hurricane.

## I. Introducción

El presente es resultado del proceso de diagnóstico del bosque de manglar en la Reserva Biológica Cayos Miskitos, ubicada en la Costa Caribe Norte de Nicaragua, en el marco del proyecto: “Fortalecimiento de

<sup>1</sup> Master en Desarrollo con Identidad, Docente, Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, Correo: noe.guadamuz@uraccan.edu.ni, No ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1054-2893>

<sup>2</sup> Ing. Agroforestal, técnico de IREMADES-CISA-URACCAN.

Recibido: 08/08/2019 - Aprobado: 30/08/2019

condiciones y capacidades de la población para la conservación y manejo sostenible de ecosistemas costeros de la Costa Caribe de Nicaragua”, durante el primer semestre del 2018.

La Reserva Biológica Cayos Miskitos se localiza a unos 25 a 30 Km al este de Sandy Bay, integrada por más de 70 islotes de diversos tamaños que se encuentran colonizados por bosque denominado manglar. De acuerdo con las categorías de clasificación de Lugo y Snedaker (1974) citados por Restrepo y Vivas-Aguas (2007) corresponde a manglares de islas, dado que ocurren en alta mar.

En septiembre del 2007 el área de la Reserva Biológica Cayos Miskitos fue impactada por el huracán Félix (categoría 5 en la escala de Saffir-Simpson con vientos superiores a los 250 Km/hora). El bosque de manglar fue afectado severamente en su estructura, la mayoría de los árboles sufrieron defoliación total y murieron.

A la fecha son escasos los estudios realizados de la regeneración del bosque de manglar insular presente en el sitio. En este sentido, el monitoreo de la recuperación del bosque de manglar en la Reserva Biológica Cayos Miskitos se torna de mucha importancia dada la importancia ecológica y económica del mismo para la población indígena que habita en el sitio.

En este sentido, el objetivo principal del estudio, fue tener una valoración del estado de desarrollo del bosque de manglar insular, a partir de la caracterización y análisis de su composición florística y su estructura horizontal.

## II. Revisión de Literatura

### II.1. Manglar

El manglar es un bosque pantanoso, dominado por árboles llamados mangles ubicados en costas abiertas, tropicales y subtropicales de suelo plano, fangoso y aguas relativamente tranquilas (Díaz *et al.*, 2010). Estos árboles son capaces de soportar períodos de inundación frecuentes y amplias variaciones de salinidad. Una de las características más conspicuas de los mangles es la presencia de raíces aéreas (neumatóforos) que les permiten implantarse en sedimentos anóxicos (Jiménez-Quiroz y Gonzáles, 1996).

Los manglares son uno de los sistemas más productivos del planeta en términos biológicos, y son considerados ecosistemas estratégicos por los numerosos bienes y servicios ambientales que proveen a las comunidades costeras, además, de las múltiples funciones que desempeñan al actuar como criaderos para muchas especies de peces, crustáceos y moluscos, son el hábitat para una gran variedad de aves y organismos marinos, protegen la costa contra la erosión, las marejadas, tormentas y huracanes y están estrechamente relacionados con fenómenos oceanográficos, meteorológicos y climáticos (Restrepo y Vivas-Aguas, 2007).

Por otra parte, el manglar insular por su característica es un ecosistema muy vulnerable, por lo que debe ser un bosque de refugio de vida silvestre por su crecimiento y desarrollo (lentos), al igual que su regeneración natural, ya que, aunque tenga adaptaciones especiales, habitan un sustrato limoso-fangoso con altos niveles de salinidad y están sujetos a fenómenos naturales como tormentas, depresiones, corrientes marinas y masas de aire (Lemus y Figueroa, 2005). Las tasas de crecimiento y regeneración natural suelen ser lentas (altura 1-2 m y diámetro 7 mm al año) debido a las condiciones oligotróficas de las aguas costeras (Lugo 1976, citado por Lemus y Figueroa, 2005).

El bosque de manglar del área de estudio es utilizado por las comunidades indígenas para suplir algunas necesidades básicas: suministro de leña (combustible), postería, madera para la construcción de viviendas y construcción de nasas (Novoa y Mejía, 2006). Su importancia económica reside en sus usos directos e

indirectos tales como: pesca comercial y de consumo, uso del manglar para la construcción de nasas, casas, postes y leña (Lemus y Figueroa, 2005).

## II.2. Composición florística

La composición indica cuales especies están presentes en el bosque, está determinada tanto por los factores ambientales (posición geográfica, clima, suelos y topografía), como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies (Louman *et al.* 2001). La relevancia de conocer la composición de un bosque dado, es que permite caracterizar las comunidades en términos de familias, géneros y especies presentes.

De acuerdo a Louman *et al.* (2001), la riqueza se expresa con el número total de especies por unidad de área. Pérez (2000) menciona que la riqueza es un parámetro que se utiliza para conocer la importancia del bosque en cuanto al número de especie que posea, esta expresa la composición a través de las diferentes especies dentro del área boscosa.

## II.3. Estructura

Las características del suelo y clima, las características y estrategias de las especies y los efectos de disturbios sobre la dinámica del bosque determinan la estructura horizontal del bosque, que se refleja en la distribución de los árboles por clase diamétrica. Esta estructura es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este presenta (Louman *et al.*, 2001).

Se han definido dos estructuras principales: la coetánea o regular y la discetánea o irregular. Una estructura coetánea corresponde a un bosque en el cual la mayor parte de los individuos, de una o varias especies, tiene una misma edad o tamaño. En una estructura discetánea, los individuos del bosque se encuentran distribuidos en varias clases de tamaño (Louman *et al.*, 2001).

## III. Materiales y métodos

La muestra la conformaron 18 puntos de muestreo donde se establecieron un total de 73 parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup>, para un área efectiva de inventario de 3.65 ha.

La selección de los puntos de muestreo se hizo de manera aleatoria, estableciéndose parcelas de manera sistemática a lo largo de transectos. La información de la vegetación del bosque de manglar se obtuvo aplicando la metodología propuesta por Restrepo y Vivas-Aguas (2007) que a continuación se describe.

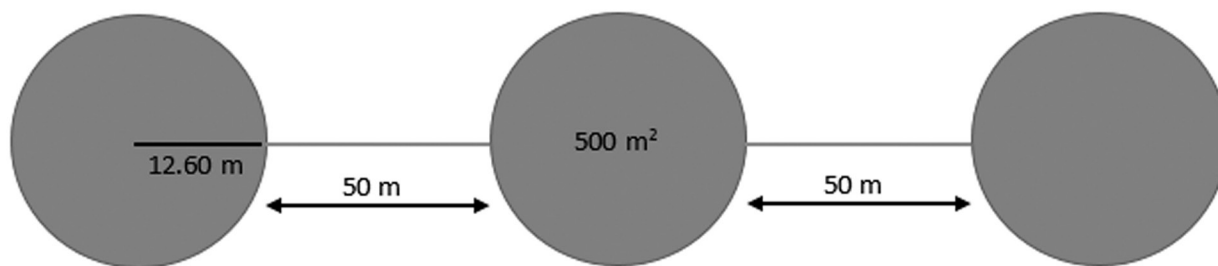
### Instalación de las parcelas

Una vez dentro del bosque se definió el centro de la parcela. A continuación, se estableció la unidad de muestreo (parcela circular) con base en un punto de partida conocido como el punto (0,0) de la parcela, el cual se demarca con una estaca con cinta de color para su identificación. Seguidamente, se delimitó la primera parcela circular con un radio de 12.6 m para un área de 500 m<sup>2</sup>, y con una brújula se determinó el rumbo a seguir para el establecimiento de las siguientes parcelas de muestreo, de acuerdo a la forma de la vegetación en el sitio.

Entre las parcelas se midió una distancia de 50 m. Para facilitar la toma de datos en campo, cada parcela se subdividió en cuatro cuadrantes imaginarios y en cada uno de ellos se midió a cada uno de los árboles el diámetro del tronco (cm) a 1.30 m del nivel del suelo con cinta métrica. Para el caso del mangle rojo (*Rhizophora* sp.), el diámetro se midió a 30 cm por encima de la última raíz fúlcrea o en el punto donde el diámetro del tronco se estabiliza.

Una vez establecida la parcela de campo, se midieron todos y cada uno de los árboles enraizados dentro de la parcela a partir de 5.0 cm de diámetro.

## Esquema de muestreo



## Registro de datos

Los datos de los individuos inventariados se registraron en un formato que incluye información sobre nombre de la estación, fecha, coordenadas geográficas, nombres de anotador y recolector de la información y observaciones de campo entre otros. El formato contempla los siguientes ítems:

1. Número de registro (N°): número consecutivo de los árboles mayores a 5 cm de diámetro normal, que aparece en la parcela.
2. Parcela: la unidad muestral del monitoreo, en este caso tiene forma circular y un área de 500 m<sup>2</sup>.
3. Cuadrante (C): corresponde a la subparcela donde se encuentra el individuo, puede tomar valores de 1 a 4.
4. Especie: nombre local del individuo dado por el reconocedor o baquiano.
5. Diámetro a la altura del pecho (Dap): diámetro del árbol medido en cm, con aproximación al mm, utilizando cinta métrica a los 1.30 m del suelo.
6. Altura total (HT): altura medida hasta el tope del árbol utilizando un distanciómetro óptico, se registró en metros con aproximación a los 10 cm.
7. Coordenadas planas (CP): corresponden a las medidas (X, Y) que ubican a cada uno de los árboles en un plano cartesiano por medio de un punto.
8. Observaciones (OBS): registro de información cualitativa que permite complementar el estado actual de los individuos tales como bifurcado, inclinado, muerto en pie, tronco partido, caído de raíz, cortado, etc.

La composición florística del bosque de manglar se determinó a partir de la identificación de los individuos registrados en las parcelas establecidas en campo. Tomando como punto de partida el nombre común, se procedió a identificar la familia, género y especie de cada individuo, mediante la revisión de bibliografía que contiene la información requerida.

La estructura horizontal se determinó mediante el procesamiento de los datos de campo, partimos de la elaboración de la base de datos, a partir de la cual se calcularon los parámetros de número de individuos, área basal y volumen por hectárea por clase diamétrica, de igual manera, se establecieron estratos por rangos de alturas para describir la estructura vertical.

## IV. Resultados y discusión

### IV.1. Composición florística

El bosque se encuentra colonizado por cuatro especies de mangle agrupadas en tres familias y cuatro géneros, esto concuerda a lo reportado por Lemus y Figueroa (2005), Novoa y Mejía (2006) y Lau (2007),

quienes afirman que los islotes están colonizados por cuatro especies de mangle: *R. mangle* L., *A. germinans* L., *L. racemosa* Gaertn. y *C. erectus* L. (ver Cuadro No. 1.).

**Cuadro No. 1. Especies de mangle presentes en el bosque**

| No. | Nombre común  | Nombre Miskitu | Familia        | Género       | Especie   |
|-----|---------------|----------------|----------------|--------------|-----------|
| 01  | Mangle rojo   | Laulu          | Rhizophoraceae | Rhizophora   | Mangle    |
| 02  | Mangle blanco | Pahtan         | Combretaceae   | Laguncularia | racemosa  |
| 03  | Mangle negro  | Sauhsu         | Verbenaceae    | Avicennia    | germinans |
| 04  | Mangle falso  | Mihmi          | Combretacea    | Conocarpus   | Erectus   |

En el caso de *C. erectus* L. no fue registrado en las unidades de muestreo, este fue observado en un sitio dentro del bosque durante el recorrido a uno de los puntos de muestreo, esto puede implicar que esta especie es muy escasa dentro del bosque.

*R. mangle* L. se encuentra bien distribuido colonizando toda la superficie, con altas densidades en la zona externa donde existe contacto directo con la marea. Por su parte *L. racemosa* Gaertn. se localiza en la zona interior, cercano a la laguna principal donde existe una disminución de la salinidad. En el caso de *A. germinans* L se localiza al noreste del cayo y en la zona interior cercano a la laguna principal.

## IV.2. Estructura horizontal

**Cuadro No. 2. Estructura horizontal**

| Especie                     | Clases Diamétricas (cm) |           |           |           |           |       | Total  |
|-----------------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|
|                             | 5.0-9.9                 | 10.0-14.9 | 15.0-19.9 | 20.0-24.9 | 25.0-29.9 | 30+   |        |
| <i>L. racemosa</i> L.       |                         |           |           |           |           |       |        |
| N/ha                        | 45.91                   | 7.61      | 2.82      | 1.69      | 0.56      | 0.56  | 59.15  |
| G/ha                        | 0.15                    | 0.08      | 0.06      | 0.05      | 0.03      | 0.06  | 0.43   |
| V/ha                        | 0.72                    | 0.41      | 0.29      | 0.20      | 0.11      | 0.13  | 1.86   |
| <i>A. germinans</i> Gaertn. |                         |           |           |           |           |       |        |
| N/ha                        | 16.06                   |           |           |           |           |       | 16.06  |
| G/ha                        | 0.04                    |           |           |           |           |       | 0.04   |
| V/ha                        | 0.28                    |           |           |           |           |       | 0.28   |
| <i>R. mangle</i> L.         |                         |           |           |           |           |       |        |
| N/ha                        | 181.41                  | 53.80     | 51.27     | 22.25     | 21.41     | 19.44 | 349.58 |
| G/ha                        | 0.52                    | 0.55      | 1.08      | 0.74      | 1.14      | 2.05  | 6.07   |
| V/ha                        | 3.43                    | 3.28      | 7.02      | 4.98      | 8.06      | 18.20 | 44.97  |
| Total N/ha                  | 243.38                  | 61.41     | 54.08     | 23.94     | 21.97     | 20.00 | 424.79 |
| Total G/ha                  | 0.71                    | 0.63      | 1.14      | 0.79      | 1.16      | 2.10  | 6.54   |
| Total V/ha                  | 4.43                    | 3.69      | 7.31      | 5.18      | 8.17      | 18.33 | 47.11  |

El cuadro No. 2. presenta la estructura horizontal del bosque de mangle del cayo Miskuta, de manera general existen 424 individuos por ha, área basal de 6.54 m<sup>2</sup> por ha y volumen de 47.11 m<sup>3</sup> por ha. La cantidad de individuos por hectárea oscila desde sitios con altas densidades (1,120 individuos por ha) en la zona externa, a sitios si presencia de individuos hacia el centro e interior del cayo. Se observa que el 50 por ciento de los individuos se concentran en la clase diamétrica de 5.0 a 9.9 cm, lo que nos dice que el bosque se encuentra crecimiento y desarrollo por lo que es considerado un bosque joven.

*R. mangle* L. contribuye con el 83 por ciento de los individuos registrados y el 93 por ciento del área basal (6.07 m<sup>2</sup>) existente en el sitio, pudiendo afirmar que esta dominando el bosque, esto se asemeja al

planteamiento realizado por Novoa y Mejía (2006), que mencionan que *R. mangle* es la especie dominante y de mayor abundancia (más del 94% de los individuos inventariados, dejando al *A. germinans* solo el 4% y *L. racemosa* y *C. erectus* con tan solo el 1% respectivamente).

*L. racemosa Gaertn.* presenta individuos en todas las clases diamétricas, sin embargo, el 78 por ciento se concentra en la clase de 5.00 a 9.9 cm de DAP; por tanto, tiene una población joven que se encuentra en desarrollo. *A. germinans L.* registro individuo únicamente en la primera clase diamétrica, posiblemente correspondan a los individuos que se establecieron en el sitio a partir de la semilla disponible después del paso del huracán, no habiendo individuos adultos que aportaran material genético para su establecimiento.

## V. Conclusiones

1. El bosque de manglar de los Cayos Miskitos, se encuentra colonizado por *R. mangle L.*, *A. germinans L.*, *L. racemosa Gaertn.* y *C. erectus L.*, agrupadas en tres familias y cuatro géneros.
2. La estructura del bosque presenta 424 individuos por ha, área basal de 6.54 m<sup>2</sup> y volumen de 47.11 m<sup>3</sup>, siendo *R. mangle L.* la especie que mejor ha colonizado el sitio.
3. El bosque de manglar de los Cayos Miskitos es un bosque joven en pleno crecimiento y desarrollo, de no ser afectado significativamente por un evento natural, se recuperará, permitiendo mantener su valor ecológico para la biodiversidad presente en el sitio.

## Agradecimiento

Esta publicación obtuvo el financiamiento del Proyecto Ecosistemas Costeros, auspiciado por: Unión Europea, Dka Austria, Cooperación Austriaca para el Desarrollo y Horizont3000.

## VI. Lista de referencias

- Díaz Mendoza, Castro Angulo y Manjarrez Paba. 2010. *Mangles de Cartagena de Indias: "Patrimonio biológico y fuente de diversidad"*. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.
- Jiménez-Quiroz, C. y F., Gonzáles, H. 1996. Análisis del manglar de la laguna de Juluápan, México. INP. SEMARNAP. *Ciencia pesquera* no. 12.
- Lau, W., 2007. *Proceso Dinámico en la Estructura y Composición de la Vegetación del Mangle en la Reserva Biológica de Cayos Miskito, RAAN, Nicaragua*. Monografía. URACCAN.
- Lemus, F., Figueroa, A., 2005. *Uso y Manejo del Bosque de Manglar Insular de los Cayos Miskitos*. Monografía. URACCAN. 32 p.
- Louman, B., Quirós, D., Nilsson, M. 2001. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 265 p.
- Novoa, O., Mejía, D. 2006. *Caracterización de la Composición Florística de los Cayos Miskito y Morrison Dennis en la Reserva Biológica de Cayos Miskitos RAAN, Nicaragua*. Monografía. URACCAN. 53 p.
- Pérez F. 2000. *Composición y diversidad de los bosques de la Región Autónoma del Atlántico Norte Nicaragüense una base para el manejo sostenible*. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 155 p.
- Restrepo, J., Vivas-Aguas, L.J. 2007. *Manual metodológico sobre monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica: piangua y cangrejo azul*. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras-INVEMAR-Santa Marta. 40 p.