



Programa de Monitoreo de Manglares

Programa de Monitoreo de Manglares

MSc. José Manuel Guzmán Menéndez y Dra. Leda Menéndez Carrera.
Centro Nacional de Biodiversidad, Instituto de Ecología y Sistemática.

Introducción

Es bien conocida la importancia de los bosques de manglares y el papel que tienen a lo largo y ancho de las zonas tropical y subtropical del planeta en todo lo referente al manejo de zonas costeras, lo cual se dimensiona en estos tiempos, en que el Cambio Climático es una realidad concreta, y la elevación del nivel medio del mar una de sus consecuencias obviamente relacionadas con los manglares.

El Archipiélago Cubano, con una extensión total de 110922 Km². está conformado por dos grandes islas, la de Cuba con 105 000 Km², y la Isla de la Juventud, con 2 200 Km², así como por un gran número de islas pequeñas, cayos e isletas agrupados en cuatro archipiélagos: Sabana Camagüey y Los Colorados al norte y Jardines de La Reina y Los Canarreos al sur. Situado al norte de Las Antillas, en el límite del mar Caribe, el archipiélago Cubano representa más de la mitad de la superficie antillana.

Dada la condición de insularidad del Archipiélago Cubano, la función de los bosques de mangles se dimensiona, destacándose su papel protector de las costas, considerado como de vital importancia para la economía nacional.

Los manglares mantienen el equilibrio en la zona costera impidiendo el avance de la intrusión salina, conteniendo la erosión costera y reduciendo el riesgo ante los daños que puedan causar a la población, infraestructura productiva y cultivos agrícolas, así como de eventos naturales tales como marejadas, tormentas tropicales y huracanes, constituyen sitio de refugio para innumerables especies de la flora y la fauna, potenciando las especies de valor comercial para la pesca. Los bosques de mangles constituyen una parte importante de los humedales costeros cubanos, con funciones de importancia ecológica, económica y estratégica.



Los manglares están presentes en más del 50% de nuestras costas y ocupan cerca de 5 % de la superficie del país, lo que representa un 20 % de su cobertura boscosa. Por su importancia, se ha desarrollado un sistema de monitoreo, establecido para todo el archipiélago cubano, donde participan muchos especialistas, técnicos y obreros forestales y de la conservación de áreas costeras.

Programa de Monitoreo

Para el monitoreo del ecosistema de manglar se han podido establecer parcelas en las 13 áreas planificadas (Fig. 1 y tabla 1), con la caracterización de este ecosistema y el establecimiento de 68 parcelas permanentes y estaciones de suelo vinculadas a estas parcelas.

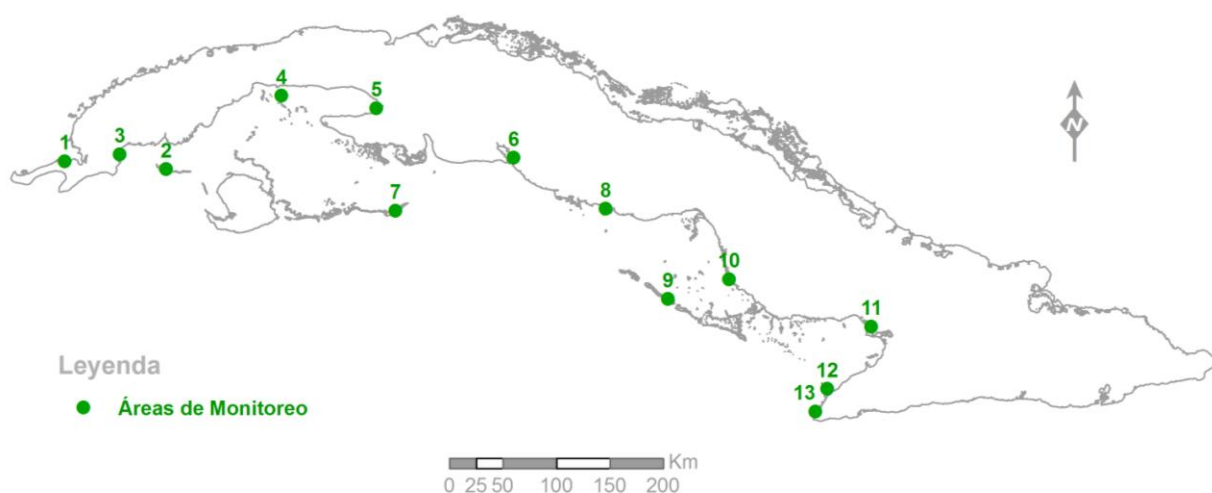


Figura 1. Áreas Marinas Protegidas del Sur de Cuba donde se realiza el Programa de Monitoreo de Manglares.

El monitoreo concluyó la captación y compilación de todos los datos, que caracterizan la estructura y estado del ecosistema de manglar en las parcelas establecidas por cada AMP seleccionada, en diciembre del 2012. No obstante en las áreas donde el monitoreo está a cargo de especialistas del Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) y del Centro de Investigaciones Medioambientales de Camagüey (CIMAC) las parcelas fueron levantadas en el 2012. En las AP, que son atendidas por el Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), ya se estableció el monitoreo de manglar.

El ecosistema de manglar en las AMPs del proyecto está representado con una gran heterogeneidad, en dependencia de las unidades de paisaje en que se desarrollan. Los manglares más altos y con mejor estructura y salud se encuentran los del Parque Nacional Ciénaga de Zapata en el sector río Hatiguanico.

La productividad de este manglar es la más alta registrada para el archipiélago cubano con una biomasa que supera los 50 m²/h y altura media de 10 m, esta productividad de manglar es uno de los más importantes aportes de nutrientes a la plataforma del sur de nuestro archipiélago. En esta área se encuentran los manglares mejor representados en cuanto a estado de salud. Además se actualizó el sistema de información de acuerdo a los campos comprometidos y se concluyen los mapas de cobertura a escala detalladas en las áreas monitoreadas.



Para la capacitación del personal se llevó a cabo un Taller de entrenamiento inicial en abril del 2011, en Las Tunas, con la participación de 40 personas. Este tuvo como objetivos: establecer la metodología a seguir, capacitar en el estudio de la ecología del manglar, suelo y establecimiento de parcelas y pre procesamiento de datos.

Un segundo Taller de Validación de datos tuvo lugar en abril del 2013, donde 30 participantes del monitoreo expusieron sus resultados parciales

y se les capacitó en el análisis de los datos, demostrándose la robustez de la metodología y la capacidad técnica de los especialistas capacitados.

Monitoreo

Indicadores de monitoreo para el ecosistema de manglar

- Cobertura del ecosistema de manglar. (km^2)
- Estructura del bosque en el ecosistema de manglar.
- Área basal (m^2/ha)
- Altura media (m)
- Composición y densidad de especies arbóreas del bosque de manglar. (individuos/especie/ km^2).



Metas para el monitoreo

- Uso de técnicas de Sensores Remotos para la detección de áreas de manglar. (Cobertura)
- Determinar parámetros del bosque de manglar: Cobertura, estructura y composición.
- Establecimiento de parcelas permanentes.
- Establecimiento de estaciones de suelo.

A. Se utilizó la metodología establecida por Menéndez *et al.*, (2003, 2006) para los manglares del Archipiélago Sabana Camagüey).

- Establecimiento de parcelas permanentes de 10 x 10 m (100 m²) distribuidas en bosques de mangles.
- Geoposicionada de cada parcela utilizando un GPS situado en el centro de la parcela. En el caso de que la cobertura foliar de los árboles de la parcela no permitan la detección de los satélites, utilizar una vara alargadora o tomar el dato en la copa del árbol más próximo al centro de la parcela.
- En cada parcela se tomarán los siguientes datos, los que serán recogidos en una planilla de campo:
 - ✓ Identificación por especie de cada árbol presente en la parcela.
 - ✓ Medición de la altura de cada árbol y del dosel.
 - ✓ Se deberán anotar los árboles muertos, partidos o inclinados, así como los individuos con más de un tronco dentro de la parcela.
 - ✓ Evaluación de la cobertura del dosel.



- ✓ Medición con cinta diamétrica del diámetro de cada árbol a 1.30 cm del suelo (DAP), con excepción de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) en que se medirá la altura de las raíces aéreas y el diámetro se medirá encima de la raíz aérea más alta.
- ✓ Medición de la altura de los neumatóforos (raíces aéreas) de *Avicennia germinans* (mangle prieto).
- ✓ Evaluación de la regeneración del bosque. Teniendo en consideración la cantidad de plántulas presentes en el sotobosque de la parcela, así como las cohortes presentes.
- ✓ Evaluación de la herbivoría o ataque de fitófagos.
- ✓ Medición la salinidad tanto superficial como intersticial con la utilización de un salinómetro portátil
- ✓ Caracterización del suelo en cada parcela según las propiedades organolépticas del sustrato (textura, color, origen), se utilizará preferentemente un nucleador, también puede utilizarse una coa o pala.
- ✓ Identificar tipo de inundación a que está sometido en bosque de mangle en la parcela muestreada.



B. Procesamiento de los datos de campo

- Cada parcela geoposicionada, será ubicada en una matriz primaria, para poder realizar la clasificación de los diferentes tipos de bosques de mangles a partir de la generalización de la estructura y composición florística, usando técnicas de sensores remotos.
- Con la información cartográfica se realizaran procesamientos para determinar las coberturas del bosque de mangle por tipos, utilizando para ello módulos del Sistema de Información Geográfico.
- Capturar en soporte magnético los datos de cada parcela obtenidos en el campo
- Calcular el área basal de cada árbol y por parcela utilizando una hoja de cálculo, a partir de las mediciones de diámetro de los árboles.
- Se calculará el área basal por parcelas, y por especies dentro de cada parcela, diferenciando área basa total, viva y muerta



Resultados Principales:

- Se han establecidos 68 parcelas permanentes en bosques de manglares en 14 áreas marinas protegidas.
- Los bosques de mangle tienen diferencias en cuanto a composición de especies y estructura dado en la cantidad de individuos, área basal y altura, lo que distingue a los bosques de mangle de la costa sur.
- Se realizaron estaciones de suelo en todas las áreas monitoreadas donde predominan los suelos de turba y altos valores de salinidad intersticial ,
- El bosques de mangle asociado al río Hatiguanico, en el PN Ciénaga de Zapata, es el mejor representado en cuanto a estructura y conservación del todo el sur de nuestro archipiélago.



- Se ha logrado restaurar más de 20 ha de manglares en AP del sur, después de ser monitoreadas y establecidas recomendaciones de restauración ecológica, RE San Ubaldo - Sabanalamar y Desembocadura del Cauto y Desembarco del Granma.
- Se encontró una correlación negativa significativa entre el área basal de los árboles y las concentraciones de sal en las parcelas, lo que induce a realizar un manejo de estos bosques encaminados a mantener la llegada de agua dulce, si se quiere tener bosques con mayor desarrollo estructural. (Fig. 2)
- La especie mejor representada en los muestreos de las parcelas fue *Rhizophora mangle*, y la menos representada fue *C. erectu*.

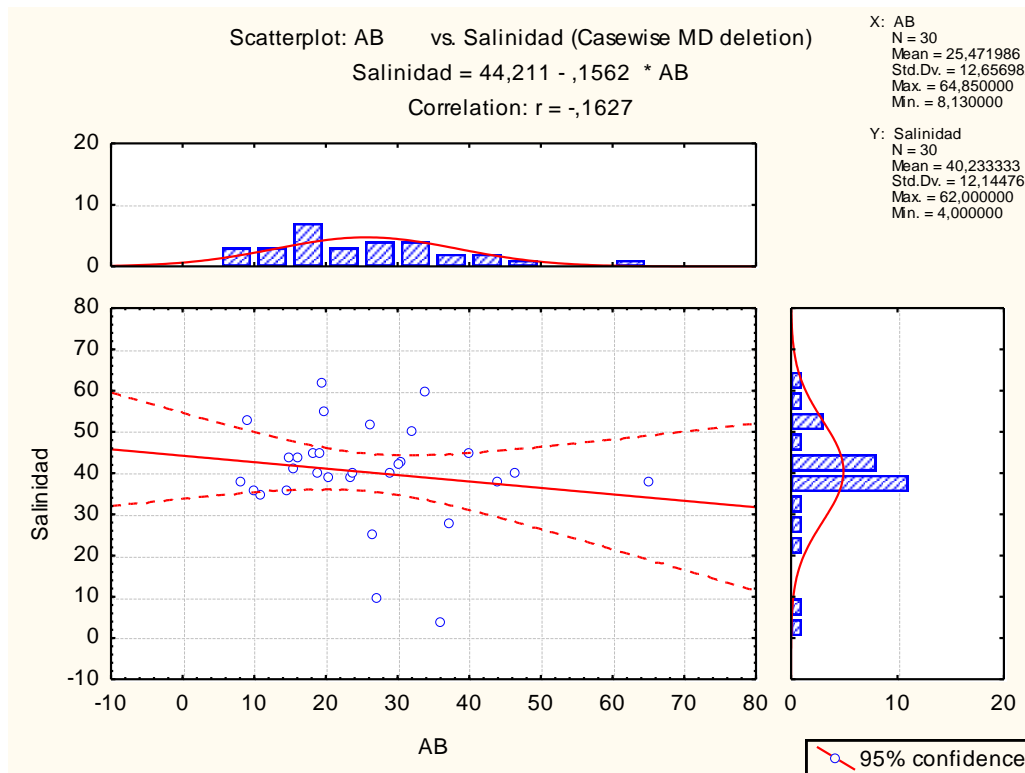


Figura 2. Correlación de Área Basal y Salinidad en parcelas de monitoreo de manglar en el Sur de Cuba.

Tabla 1. Parcelas establecidas en el ecosistema de manglares por áreas protegidas en el primer año de monitoreo.

No	AMPs	Provincia	Responsable
1	APRM Península de Guanahacabibes	Pinar del Río	ECOVIDA
2	PN Cayos de San Felipe	Pinar del Río	IES
3	RFM San Ubaldo - Sabanalamar	Pinar del Río	IES
4	APRM Las Cayamas	Artemisa	IES
5	PN Ciénaga de Zapata	Matanzas	IES
6	RF Guanaroca-Gavilanes	Cienfuegos	IES
7	RE Cayo Largo	Isla de la Juventud	IES
8	RF Tunas de Zaza	Sancti Spíritus	CIEC
9	PN Jardines de La Reina	Ciego de Ávila - Camagüey	CIEC
10	RF Macurije - Santa María	Camagüey	CIMAC
11	RF Delta del Cauto	Las Tunas - Granma	BIOECO
12	RF Managuano	Granma	BIOECO
13	PN Desembarco del Granma	Granma	BIOECO

Lecciones Aprendidas

- Alto grado de compromiso de los participantes. Se han logrado establecer en todas las áreas comprometidas el monitoreo de manglar.
- Talleres de capacitación exitosos con cronogramas bien establecidos,
- Establecimiento de un grupo de estudio de los manglares, con todas las herramientas para la identificación, planillas y bases de datos previamente establecidas, que garantizaron entrega homogénea de la información.
- Protocolo asequible y de fácil comprensión.



Reseña de los Coordinadores del Programa

Coordinadores científicos:



MSc. José Manuel Guzmán Menéndez. Graduado en Biología en 1997, en la Facultad de Biología de la Universidad de la Habana. Investigador Titular del Centro Nacional de Biodiversidad del Instituto de Ecología y Sistemática. Con más de 14 años de experiencia en el estudio de la ecología de los manglares en Cuba.



Dra. Leda Menéndez Carrera. Graduada de Biología de la Universidad de la Habana en 1976. Investigadora Titular del Centro Nacional de Biodiversidad del Instituto de Ecología y Sistemática. Con más de 35 años de experiencia en el estudio de la ecología de los manglares en Cuba.

Coordinador Ejecutivo:



MSc. Juan Antonio Hernández. Graduado en Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad de la Habana en 1978. Investigador Auxiliar del Centro Nacional de Áreas Protegidas, con más de 35 años de experiencia en Flora y Vegetación.



Lic. Carlos Lorenzo Martín. Licenciado en Geografía de la Universidad de La Habana, graduado en el 2008. Trabaja hace 4 años como especialista en Sistema de Información Geográfica del Centro Nacional de Áreas Protegidas.

Participantes:

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
Fondo Global para el medioambiente
Centro Nacional de Áreas Protegidas
Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna
Instituto de Ecología y Sistemática
Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales
Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros
Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos
Órgano CITMA Ciénaga de Zapata
Centro de Investigaciones Medioambientales de Camagüey
Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad

Áreas Marinas Protegidas Participantes:

Área Protegida de Recursos Manejados Península de Guanahacabibes
Parque Nacional Cayos de San Felipe
Reserva Florística Manejada San Ubaldo – Sabanalamar
Área Protegida de Recursos Manejados Las Cayamas
Parque Nacional Ciénaga de Zapata
Refugio de Fauna Guanaroca- Gavilanes
Reserva Ecológica Cayo Largo
Refugio de Fauna Tunas de Zaza
Parque Nacional Jardines de la Reina
Refugio de Fauna Macurije-Santa María
Refugio de Fauna Delta del Cauto
Refugio de Fauna Managuano
Parque Nacional Desembarco del Granma



Al servicio
de las personas
y las naciones



SNAP
Sistema Nacional
de Áreas Protegidas



Empresa Nacional para la Protección de
Flora y Fauna



ECOVIDA
Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales



CEAC
Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos

