

# Variabilidad de los bosques de mangles del Archipiélago Sabana Camaguey: implicaciones para su gestión

*Leda Menéndez\*, José Manuel Guzmán\*, René Tomas Capote\*, Armando Vicente González\*, Raúl Gómez\*\* y Lázaro Rodríguez\*.*

\*Centro Nacional de Biodiversidad, Instituto de Ecología y Sistemática Carretera de Varona km. 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, Capdevila, Boyeros, A.P.8029, C.P. 10800, Ciudad de La Habana, Cuba. Teléfonos (537) 57-8266, 57-8090, 57-8010, telefax: (537) 57-8088

\*\* Centro de Estudios de Ecosistemas Costeros, CITMA

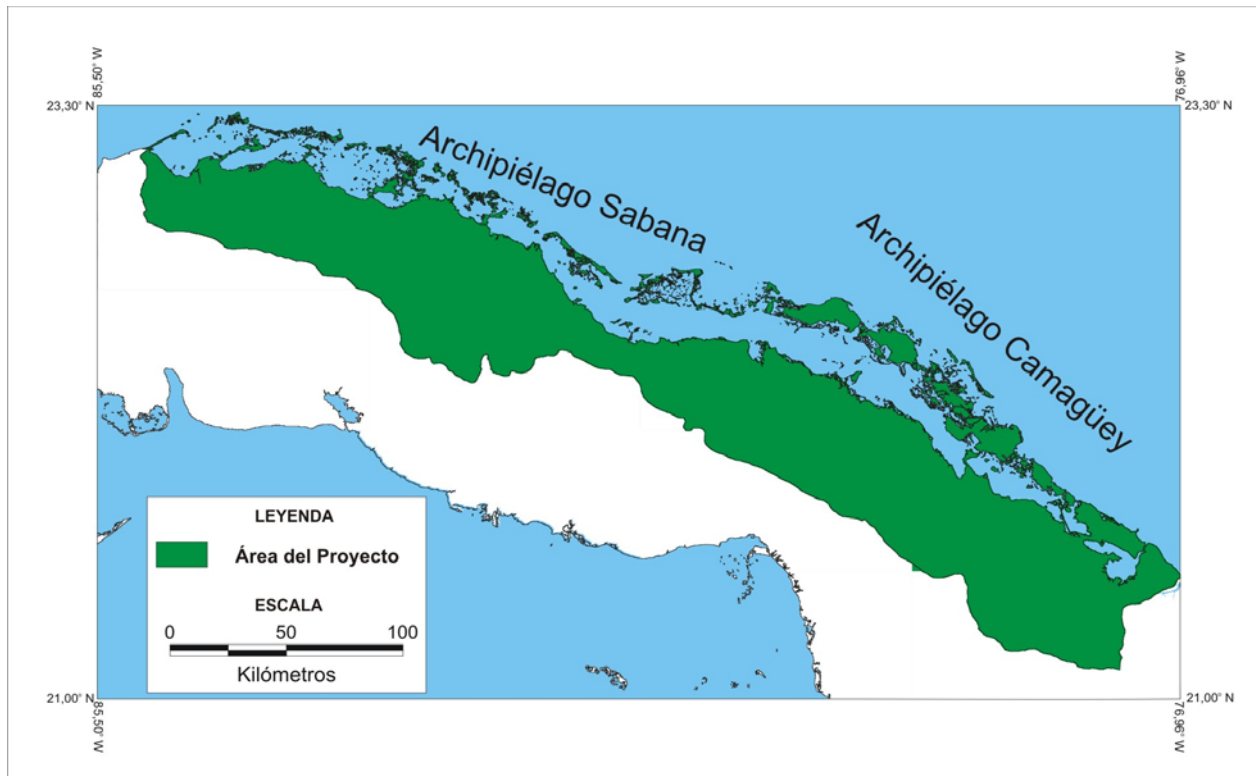
E-mail: [cenbio.ies@ama.cu](mailto:cenbio.ies@ama.cu); [pepe@btj.btjinac.cu](mailto:pepe@btj.btjinac.cu)

## Introducción

El Archipiélago Sabana Camagüey (Fig. 1), ubicado al norte de Cuba, desde la Península de Hicacos al oeste, hasta la bahía de Nuevititas al este, con una extensión de 475 Km. y con aproximadamente 2517 territorios insulares, y el de mayor extensión y de mayor número de islas y cayos del archipiélago cubano, se caracteriza por la gran representatividad que tienen los bosques de mangles tanto por la extensión que ocupan como por las importantes funciones ambientales y ecológicas que brindan, incluyendo sus posibilidades para la utilización en un turismo sostenible, en estos territorios que constituyen el segundo polo turístico del país

El objetivo del presente trabajo es caracterizar los diferentes tipos de manglares presentes en el Archipiélago Sabana Camagüey con vistas un mejor entendimiento de su funcionamiento y como bases para llevar a cabo una adecuada gestión de los mismos

## Materiales y Métodos



**Figura 1. Mapa de ubicación del proyecto.**

Se efectuaron varios recorridos de campo en embarcaciones desde la bahía de Nuevitas hasta la península de Hicacos para la caracterización de los manglares mediante la realización de 150 estaciones de aproximadamente 100 m<sup>2</sup> cada una. Previamente se realizó una revisión bibliográfica que permitió diseñar el recorrido y los sitios posibles para las estaciones. En cada estación se determinaron las siguientes variables

- Nombre del cayo o localidad:
- Coordenadas geográficas: con GPS (Megallan 320)
- Altura promedio de la vegetación del manglar:
  - Se utilizó una regla telescópica hasta 7,60 m de altura para medir este parámetro, en los bosques de mayor altura se realizó una estimación visual
- Especies vegetales presentes.
- Sustrato:
  - Para el muestreo de los suelos se utilizó un calador en forma de barreno de cuatro metros de longitud. Las muestras se analizaron en condiciones de

campo, y se clasificaron según propiedades organolépticas siguiendo criterios de la clasificación de los suelos de ciénaga de Cuba (Ortega, 1980)

- Salinidad:

La salinidad se obtuvo mediante la utilización de un salinómetro de campo, los valores se ofrecen en partes por mil (ppm)

En las estaciones se tuvo en cuenta el estado de conservación o afectación del manglar. Se confeccionaron perfiles de vegetación y mapas con la ubicación de las estaciones de campo.

Los datos se procesaron en base de datos con Microsoft™ Excel para análisis y graficación.

## **Resultados y Discusión**

En los cayos de mayor tamaño, ubicados en las provincias de Camagüey y Ciego de Ávila, y correspondientes al Archipiélago de Camagüey (Fig. 2), como característica general del manglar, se observó que al norte en la primera línea de costa existe dominancia de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), así como en los bordes de los canales y esteros, coincidiendo con los menores valores de salinidad (entre 37 y 42 ppm). Detrás de esta primera línea puede establecerse un manglar de *Avicennia germinans* (mangle prieto) o mixto, que puede alcanzar alturas de 8 a 10 metros, que los permite considerar como bosques altos; a diferencia de otros sitios en la isla de Cuba donde los bosques de mangles reciben un flujo continuo de aguas dulce y nutrientes provenientes de ríos (Menéndez y Priego, 1994).

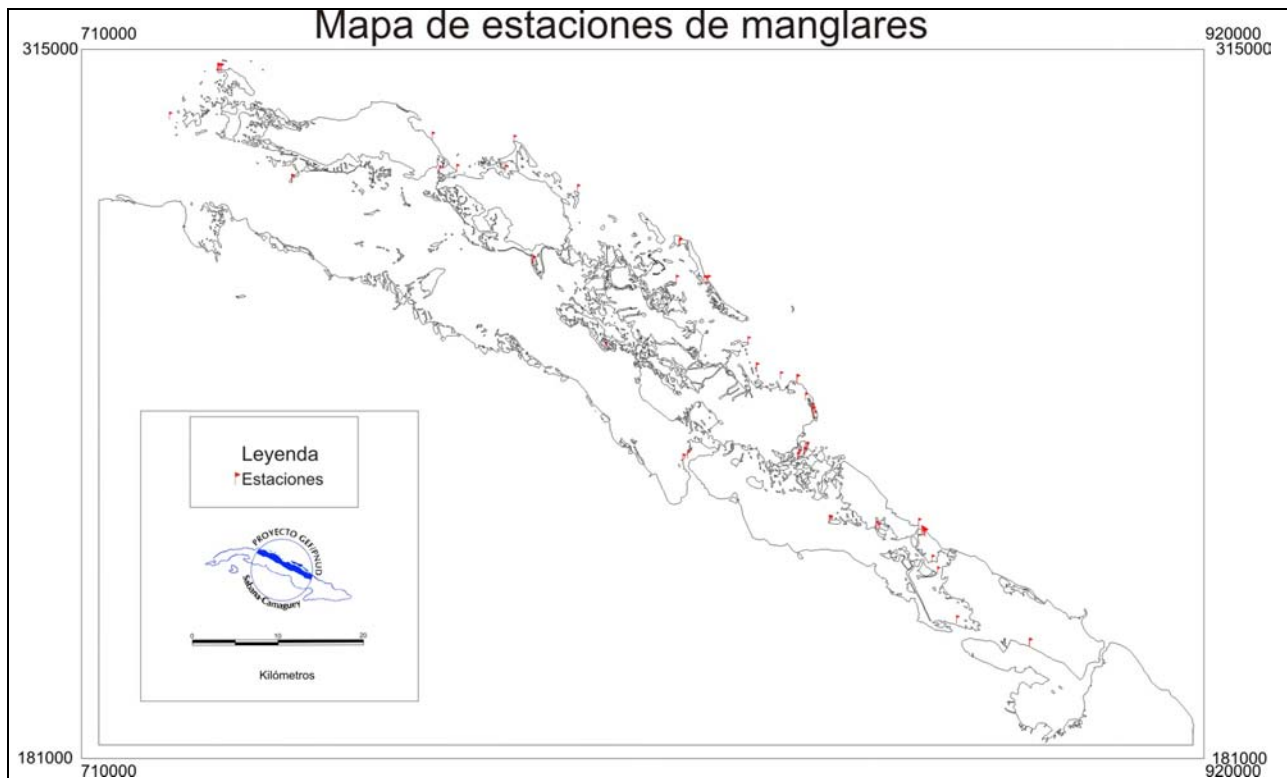


Figura 2. Mapa de estaciones del Archipiélago de Camagüey

En la costa sur de estos cayos, situada en las bahías de de los Perros y Jigüey fundamentalmente, predominan en la primera línea de costa bosques de *Avicennia germinans* (mangle prieto), con alturas que varían entre 5 a 6 metros hasta bosques que alcanzan entre 8 a 10 metros. La especie *Avicennia germinans* soporta los mayores tenores de salinidad (Menéndez *et al.*, 2002; 2003), y los datos de salinidad tomados en esta zona demuestran los elevados valores de salinidad a los que están sometidos estos manglares (entre 50 y 80 ppm). Por otra parte, la naturaleza de los sedimentos que conforman las costas de estos cayos, se diferencia notablemente, al norte hay un predominio de acumulación de turba, sobre marga o arena fina mientras que la costa sur los sedimentos son fundamentalmente gruesos de origen conchífero, y por parte cienes sin estructuras, muy salinizados, lo que responde a las condiciones hidrodinámicas costeras caracterizadas por una baja energía comparada con la casta

norte donde estos procesos hidrodinámicos son más intensos. Estos bosques de mangle prieto constituyen sitios de nidificación de varias especies de aves.

En general, las bahías al sur de estos cayos son más salinas por naturaleza, ya que estos acuatorios son poco profundos, con grandes cayos al norte como son los cayos Coco y Romano, con alta evaporación y poca renovación de las aguas que dependen de las pasas y canalizos que comunican con el norte. Los mayores valores de salinidad se reportan en la bahía de Jigüey, que aunque es naturalmente salina como se ha señalado con anterioridad, las acciones provocadas por los seres humanos han incrementado los valores de salinidad, con consecuencias en el estado de conservación del manglar (como construcción de pedraplenes y cierre de canales). Esta área se observó que parte del manglar de mangle prieto ha muerto, manteniéndose aun en pie restos de los árboles muertos que evidencian alturas promedio de 10 metros y diámetros considerables; se observó también una nueva generación de mangle prieto de menor talla con copas pequeñas y en algunos casos se observó que las flores estaban abortadas

La construcción de viales, carreteras y pedraplenes ha traído como consecuencia interrupción del flujo de las aguas y elevación de la salinidad. En el área de estudio se destacan los valores de salinidad en la bahía de Jigüey donde se registraron los mayores valores, específicamente al este del pedraplén que une a Cayo Romano con la isla. El cierre de canales también influye en la salinización de las bahías, se observó el cierre relativamente reciente del canal proveniente de Laguna La Redonda, que fluye por el este de la isla de Turiguanó hasta la bahía de Los Perros. Al norte del cierre del canal ya se aprecia aumento de la salinidad, fetidez y acumulación de sedimentos provocado por la no movilidad de las aguas en el último tramo del canal.

Se destacan los bosques de mangles situados al sur este de Cayo Sabinal, en la bahía de Nuevititas, los que se extienden por varios kilómetros y con más de un kilómetro de ancho, constituyendo una extensa franja costera, con una primera faja de bosque alto de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) seguido de un bosque mixto con *Rhizophora*

*mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. Este manglar alcanza alturas entre 10 y 12 metros, con valores de salinidad que no superan los 37 ppm, lo que se relaciona con el escurrimiento superficial de agua dulce a partir del sócalo cársico del cayo, así como nutrientes que permiten este bosque con excelente estado de conservación, el perfil de suelo está conformado por turba alterada de 90 cm de espesor sobre la roca madre. Estos bosques tienen un importante función protectora de la franja costera que impone restricciones en su manejo.



Vista de bosque de mangle rojo en el sur de cayo Sabinal

Se encontraron bosques altos al norte de los cayos Guajaba, Romano y Coco, así como al sur oeste de cayo Guillermo. En bosques alcanzan alturas de hasta 10 metros y pueden ser dominantes de *Rhizophora mangle*, dominantes de *Avicennia germinans* o mixtos. En las cercanías a Punta Mangle, en cayo Romano se localizan bosques monodominantes de *Conocarpus erectus* con alturas entre 7 y 8 metros, los que se ramifican a partir del cuello en varios troncos y los pescadores y habitantes de la zona



denominan como manglar de “barbacoa”. El sustrato esta compuesto por turba alterada de más de tres metros de espesor.

También se localizan bosques medios y bajos tanto mixtos como dominantes de algunas de las especies de mangles, y son de señalar los manglares achaparrados o bosques enanos, los que varían entre 2 a 3 metros de altura pero que en algunos sitios no sobrepasan de 50 cm. de altura. En los anegadizos, situados al sur este de cayo Romano se destacan áreas con manglar enano de *Rhizophora mangle*, con alturas no mayores de 50 cm. que se desarrolla sobre sustratos de arenas y marga evaporítica caracterizados por su poca profundidad 10 – 30 cm sobre la roca madre y con pobres nutrientes. Autores como Lugo y Snedakaer, 1974 y Citron et al (1980), propusieron una clasificación de los manglares como tipos fisiográficos según la altura y estructura de la vegetación y su posición en la franja costera. En los llamados paleo canales de marea, situados en los cayos Sabinal y Coco se localizan bosques de mangles de mediana altura, fundamentalmente de *Conocarpus erectus*, y en alguno de ellas se presentan lagunas salobres con presencia de otras especies de mangle bordeando las mismas.

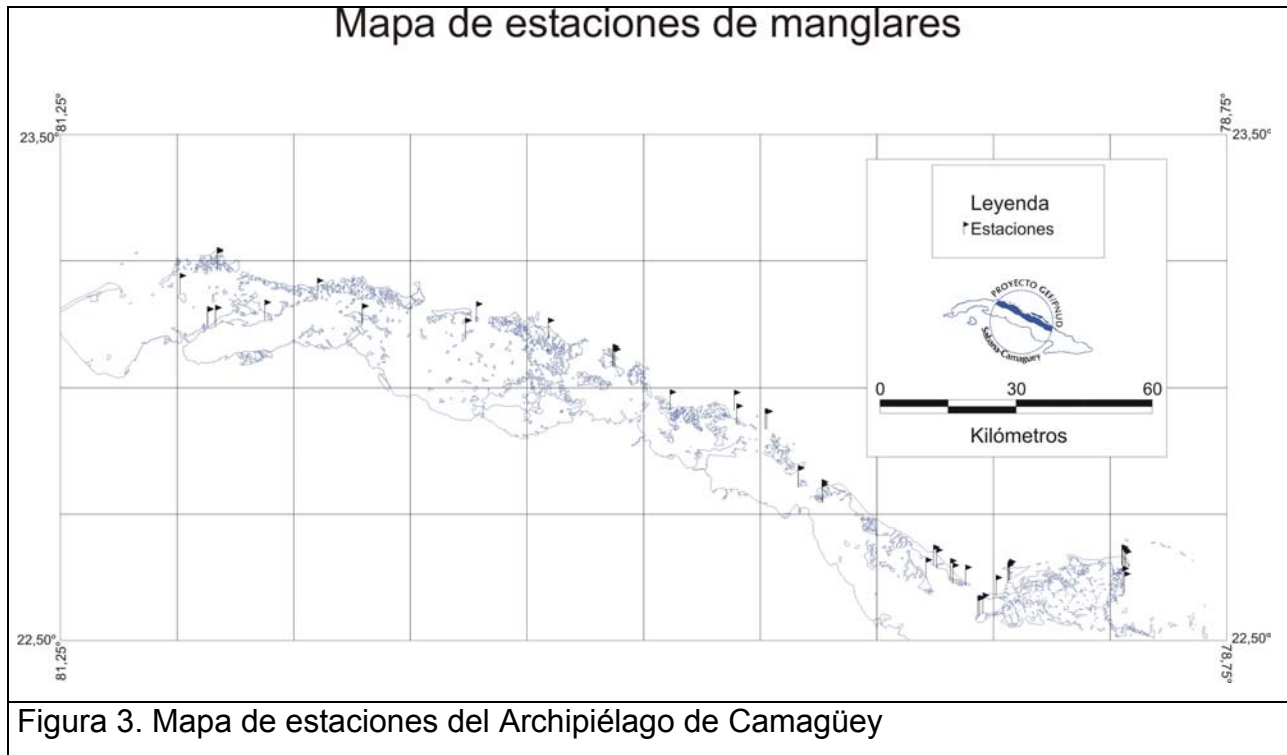


Vista de raíces de mangle rojo sobre Carso desnudo.

Se localizan manglares sobre carso y pavimento cársico; en cayo Guajaba se destaca un área el noroeste del cayo con un manglar abierto de *Rhizophora mangle*, que se desarrolla en los agujeros del carso y con alturas entre 3 y 5 metros (foto). En cayo Romano se localizan áreas de mediana extensión con manglar mixto sobre pavimento cársico con alturas menores de un metro. (foto) En general los manglares achaparrados se localizan, en sitios que presentan sustratos con pobres nutrientes, con escaso escurrimiento de agua dulce y/o con valores altos de salinidad. Se ha comprobado que estos manglares enanos se encuentran mayormente sobre sustratos de marga de color grisáceo o blanquecino, con escasos nutrientes. Estos manglares contribuyen a la cobertura vegetal y estabilidad de estas zonas costeras como refugio para el desarrollo de innumerables especies de la fauna tanto marinas como terrestres.

Los cayos de Villa Clara y Matanzas, correspondientes al archipiélago de Sabana (Fig. 3), se caracterizan por ser de menor extensión que los del Archipiélago de Camagüey, en los mismos existe una marcada predominancia de bosques *Rhizophora mangle*, lo cual se corresponde con las condiciones de inundación permanente y al comportamiento de la salinidad, lo cual impone un recambio de las aguas superficiales en el ecosistema de manglar e impide la ocurrencia de valores elevados de salinidad con respecto a la media del agua de mar. En este archipiélago los valores de salinidad se mantienen cercanos a la salinidad media del agua de mar (35 ppm); la mayor parte de las estaciones (51) presentan valores de salinidad entre 36 y 45 ppm, lo que indica que la salinidad no es un factor limitante en el desarrollo del manglar de estos territorios.





Se localizan bosques mixtos y de *Avicennia germinans*, fundamentalmente al sur de los cayos de mayor tamaño como cayo Santa María. donde se encuentran áreas con de mangle prieto con alturas entre 8 y 9 metros con buen desarrollo sobre turba alterada, y mas al este en parte de la llanura cársica inundable del cayo, se encuentran bosques de *Conocarpus erectus* (yana) de 4 a 5 metros de altura, abierto por partes y acompañado en algunos sitios por otras especies vegetales como *Capparis flexuosa*, *Selenicereus grandiflorus*, *Opuntia dillenii*, *Tillandsia* spp, *Sesuvium portulacastrum*, *Salicornia perennis*, *Phyloxerus vermicularis*, *Batis maritima*, y *Enciclea foenicia*. Al sur del cayo Las Brujas se localiza un bosque mixto alto, de hasta 12 metros, sobre turba alterada; posiblemente el desarrollo de este manglar está relacionado con la existencia de una colina que posibilitó el escurrimiento de nutrientes junto a las aguas pluviales, esta colina fue utilizada como cantera en la construcción del pedraplén que une la isla con cayo Santa María.

En cayos como los de la Herradura se desarrollan bosques de mangle rojo que por partes pueden alcanzar alturas de hasta 8 a 10 metros en algunos sitios, en otros el bosque es mas bajo (7-8 metros), todos con buen desarrollo, generalmente sobre turba

alterada y arena con presencia de conchas en los horizontes más profundos. En algunos sitios se observó la presencia de dormitorios de varias especies de aves con abundantes huellas de deyecciones. En la costa sur de cayo Fragoso el bosque de mangle es fundamentalmente de mangle rojo, bordeando también los numerosos canales de este cayo, que además brindan refugio a la especie *Mesocapromys auritus* (jutía rata), exclusiva de algunos canales de este cayo.

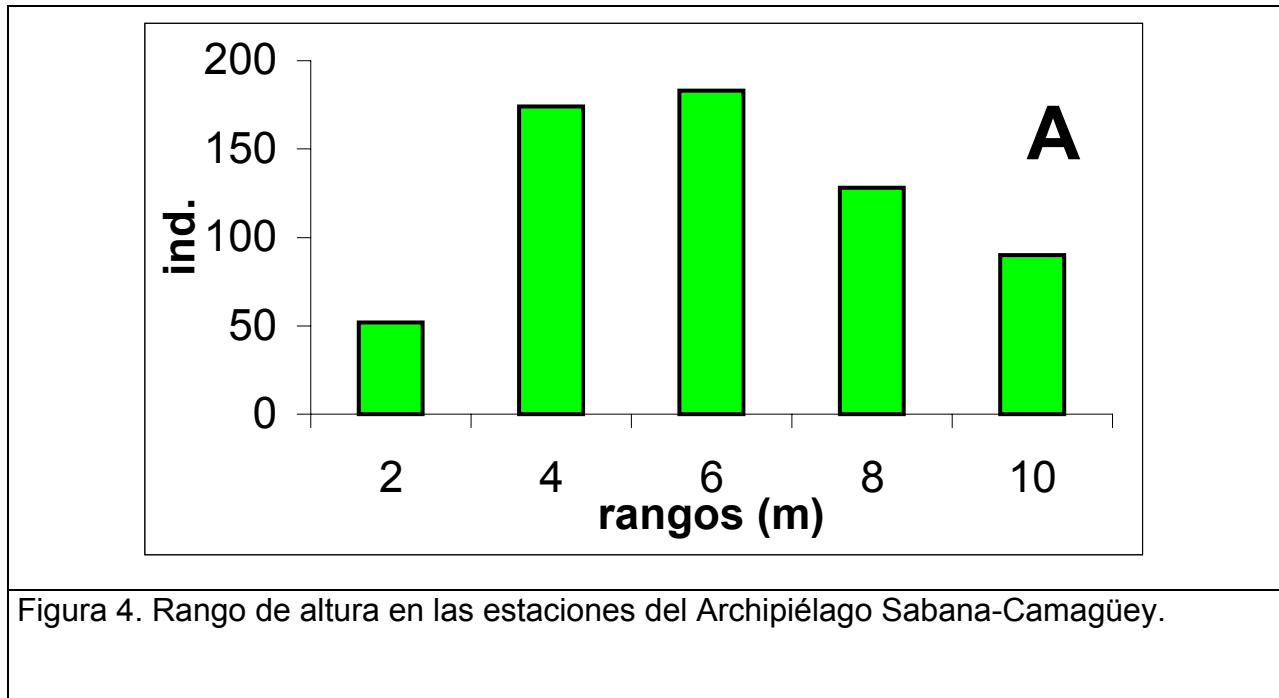


Vista del bosque de mangle rojo en cayo Santa María.

En los de menor tamaño se localizan bosques de mangles de mediana altura (entre 6 y 8 metros) con una primera franja de *Rhizophora mangle* (mangle rojo), detrás *Avicennia germinans* (mangle prieto) y en el centro mangle mixto con *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia*. En los cayos muy pequeños, en general se encuentran bosques de *Rhizophora mangle* o con una franja de *Rhizophora mangle* y detrás un bosque mixto con la presencia de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia*; estos cayos se desarrollan sobre turba alterada. El manglar en estos pequeños territorios, además de su función protectora de la franja costera constituye una barrera protectora de los asentamientos humanos y áreas agrícolas de isla principal aminorando los efectos de huracanes y marejadas. Guzmán *et al* 2003, en un recorrido por los cayos de Matanzas y Villa Clara, encontraron que el bosque de

mangle es capaz de recuperar se después de los efectos de un huracán, aunque cada especie tiene estrategias de recuperación diferenciadas. (Fig. 4)

Se observo la colonización de manglar en sitios cercanos al pedraplén, esta colonización es fundamentalmente de *Rhizophora mangle* y se caracteriza por su pequeño tamaño menor de 50 cm. con escaso follaje y sobre un sustrato de marga de color gris.



Como tendencia general se observa que los bosques de mangles presentan mayor altura en los cayos de mayor extensión, correspondiéndose con el archipiélago de Camagüey.

.El mantenimiento de los flujos de agua y nutrientes que permiten valores de salinidad apropiados es vital, se ha comprobado que mientras mas alto y desarrollado es el bosque de mangle, es mas sensible a cambios de salinidad y nutrientes. Cada tipo de bosque de mangle presente en el área de estudio cumple con determinadas funciones ambientales y tienen diferentes requerimientos ecológicos. Los bosques de mangle prieto de la costa sur de los cayos de Camaguey y Ciego de Ávila, constituyen sitios de colonias de nidificación de diversas especies de aves. Los canales con mangle rojo son

los sitios donde se desarrollan los diferentes estadios de innumerables especies marinas de valor tanto ecológico como económico.

Los bosques de mangles en los territorios insulares que carecen de ríos están sometidos a diferentes niveles de tensión, ya que dependen fundamentalmente de los periodos lluviosos para tener obtener agua dulce. Esta característica limita las posibilidades de utilización de estos bosques con fines productivos, evidenciando la conveniencia de su protección. Citron et al (1980) señalan que el mayor desarrollo del manglar se reporta para sitios donde predomina una mayor pluviosidad, mientras que es zonas con menores precipitaciones o periodos de sequía, pueden desarrollarse manglares achaparrados relacionados con un aumento de la salinidad en el sustrato

## Conclusiones

- ◆ En el Archipiélago Sabana Camaguey los bosques de mangles presentan una gran variabilidad que se evidencia tanto en la estructura de la vegetación como por la composición florística; esta variabilidad está relacionada fundamentalmente las condiciones ecológicas de los diferentes ecosistemas, como la salinidad, tipo de costa, el tipo de sustrato, los nutrientes y los aportes de aguas dulces que reciben.
- ◆ La altura de los bosques de mangles varía desde bosques altos y con buen desarrollo, con un dosel entre 10 a 12 metros de altura, bosques medios con alturas entre 7 a 8 metros, bosques bajos entre 5 y 6 metros de altura y manglares achaparrados menores de 3 metros de altura, destacándose sitios con manglares enanos con alturas que no sobrepasan los 50 centímetros.
- ◆ Se encontraron diferencias con la estructura y composición florística de los bosques de mangles situados en las costas Norte y Sur de los cayos desde Cayo Sabinal hasta Cayo Guillermo, dominando *Rhizophora mangle* al norte y *Avicennia germinans* al sur. lo que se relaciona con las diferencias de los sustratos presentes en ambas costas y los valores de salinidad, mayores en la costa sur.

- ◆ La interrupción de los flujos de agua por cierre de canales ha constituido una de las causas fundamentales de mayor afectación en el funcionamiento de los bosques de mangle.
- ◆ Los bosques de mangles en le Archipiélago Sabana Camaguey tienen funciones fundamentalmente protectora y de refugio de especies de fauna lo que limita su utilización con fines extractivos

## Referencia

- Citron, G; C. Goenaga; A. E. Lugo (1980): Observaciones sobre el manglar en costas árida. En *Memorias del Seminario sobre el Científico E impacto humano en el ecosistema de manglar*. pp 18-32. UNESCO. Montevideo
- Guzmán, J. M.; L. Menéndez; R. T. Capote; N. Gómez, y A. González (2003) Salud de los manglares del Archipiélago de Sabana. En *Memorias del III taller nacional de Manglares*. La Habana.
- Lugo, A. E. y S. C. Snedakaer (1974): The ecology of mangroves. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 5: 39-64
- Menéndez, L. y A. Priego (1994): Los manglares de Cuba: Ecología. En: *El ecosistema de manglar en América Latina y la cuenca del Caribe: su manejo y Conservación* (D. Suman ed.). pp 64-75 Rosenstiel School of marine and atmospheric science. Universidad de Miami, Florida y The Tinker Foundation. New York
- Menéndez, L., J.M. Guzmán, R.T. Capote, A.V. González Areu y L.F. Rodríguez (2002): Mangrove ecosystems in Cuba. Study cases of the Sabana-Camagüey archipelago. En: "HACIA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LAS ISLAS DEL CARIBE" Cayo Coco, Cuba, 25-29 de noviembre 2002
- Menéndez, L.; J. M. Guzmán; R. T. Capote; A. V. González; R. Gómez y L. Rodríguez (2003): Salud de los manglares del Archipiélago de Camagüey. En: *Memorias del Taller de manglares*, La Habana, Junio 2003.pp.
- Menéndez, L; J.M. Guzmán; R. T. Capote-Fuentes: A.V. González y L. Rodríguez (2003): Situación actual del ecosistema de manglar en áreas del Archipiélago Cubano". En: VI Convención Internacional sobre medio Ambiente y Desarrollo. CR-ROM ISBN 959-7164-45-0 CITMA
- Ortega (1980): Contribución a la clasificación de los suelos de las ciénagas cubanas. *Ciencias de la agricultura* 6:63-86