

## DEGRADACIÓN DE LOS MANGLARES DEL HUMEDAL CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA: CAUSAS Y CONSECUENCIAS

Miriam Labrada Pons<sup>1</sup> Ramona Oviedo Prieto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Geografía Tropical. Calle F esq. 13. CP10400. Ciudad de La Habana. Cuba [miriam@geotech.cu](mailto:miriam@geotech.cu) / [mirypons@yahoo.es](mailto:mirypons@yahoo.es)

<sup>2</sup> Instituto de Ecología y Sistemática. AP 8029, CP 10800, Ciudad de La Habana. Cuba. [ramonaop@yahoo.es](mailto:ramonaop@yahoo.es) / [botanica.ies@ama.cu](mailto:botanica.ies@ama.cu)

### RESUMEN

Los manglares tienen un papel muy importante en el humedal Ciénaga de Zapata, tanto por su extensión, diversidad biológica, composición y estructura, así como por las interacciones naturales con los complejos ecosistemas que allí se desarrollan y los valores económicos que representan. Se evalúan las principales características botánicas, ecológicas, distribución y otros elementos de importancia para su manejo y conservación, a través de colectas, observaciones de campo, recopilación de información por más de 25 años y el empleo de los sensores remotos. Como resultado se obtuvo que los manglares de la Ciénaga de Zapata están integrados por ocho variantes, con características particulares desde el punto de vista florístico y fisonómico, estrechamente relacionados con las particularidades de las variables ecológicas que los sustentan (sustrato, salinidad, humedad, etc), representados en un mapa que muestra su distribución espacial. Se analizan además las principales causas de su deterioro. La información obtenida es fundamental para el manejo, conservación y desarrollo sostenible del mayor humedal del Caribe insular.

### INTRODUCCIÓN

La Ciénaga de Zapata con una extensión de 4 520 km<sup>2</sup> (CNNG, 2000) fue declarada Reserva de la Biosfera en el año 2000 y como Sitio Ramsar en el 2001 y actualmente está considerada a nivel nacional como Área Protegida de Recursos Manejados (APRM). Los manglares tienen un papel básico e insustituible en el humedal; tanto por su extensión, su diversidad biológica, su composición y estructura, así como por las interacciones naturales con los complejos ecosistemas que allí se desarrollan y los valores económicos que representan.

Sin embargo aún hay pocas referencias bibliográficas que traten los mismos de forma específica. Del Risco (1993), hacen la aproximación más integrada dentro del contexto de una caracterización general de la vegetación del humedal y representación cartográfica de los mismos.

En aras de aportar mayores elementos al vacío de conocimiento existente, sobre los manglares del humedal Ciénaga de Zapata, se presentan sus principales características botánicas, ecológicas, distribución y otros elementos de importancia para su manejo y conservación. Se analizan además las principales causas de su degradación, las presiones que las han originado y sus consecuencias.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Este trabajo se fundamenta en colectas y observaciones de campo en el humedal Ciénaga de Zapata por más de 25 años, con énfasis en el ecosistema de manglar y sus ecotonos, así como los resultados de los proyectos “Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata” (Labrada et al., 2005) y “Detección de cambios en la cobertura vegetal en el periodo 1956-2009” (Labrada et al, 2010)., desarrollados dentro del Programa Ramal Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del Archipiélago Cubano, perteneciente a la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

La identidad de las especies fue validada a través de consultas en el Herbario de Instituto de Ecología y Sistemática (HAC). En todos los casos se consultó la obra Flora de Cuba (cinco vol.) y un suplemento (Leon, 1946; Leon y Alain, 1951, 1953, 1957; Alaín, 1964 y 1974; Gutiérrez, 2002, Rankin, 2003, Leiva, 1992); para las gramíneas se consultó a Catasús (1997), lo que validó las combinaciones nomenclaturales actualizadas de los taxa. Para los nombres vulgares se sumaron los criterios de Roig (1988).

Los datos del estudio fueron procesados mediante el empleo de los SIG ILWIS 3.3., Mapinfo 10.5, ENVI 4.5 y ArcGIS 9.3. Para detectar y analizar espacial y temporalmente los cambios en la cobertura vegetal de los manglares en el periodo desde 1956 hasta el 2009, se usan las herramientas de la percepción remota (imágenes satelitales/ fotografía aérea). Fueron usadas las fotos aéreas del año 1956, imágenes Landsat TM de los años 1987, 2001 y 2009 con 30 metros de resolución; una imagen SPOT del año 2006 con 10 metros de resolución, el mapa de vegetación (Estudio Geográfico Integral, 1993) y el mapa topográfico del área 1:50 000.

Se muestrearon un total de 58 puntos con la ayuda del GPS. Cada sitio de muestreo fue marcado en la imagen de satélite. Los siguientes datos fueron evaluados para la creación de las clases: a) características de la imagen (color, textura, y modelo) en dependencia de la composición de especies de mangle, también se incluyó la altura real (m) y densidad (% de la capa); b) se compararon los elementos de la imagen con los elementos florísticos; c) se compararon las clases de las capas estructurales con la composición de las especies, así como su estado de conservación.

Las variantes de bosques de mangle se identificaron durante la interpretación visual de la imagen Landsat TM 2001 y se corrigieron durante el trabajo de campo. Se empleó el método de muestreo representativo estratificado y en cada sitio fueron reunidos los siguientes datos: especies dominantes, densidad, altura y estado de conservación. Con estos elementos se realizó una clasificación supervisada de la imagen, que permitió evaluar la distribución de las diferentes clases creadas. El problema principal durante la

clasificación supervisada se relacionó a la similitud de la reflectancia espectral observada entre algunas clases (Kandus *et al.* 2006), sobre todo en los lugares donde los bosques de mangle eran mixtos. Esto causa la confusión entre los tipos de bosques de mangle por lo que se decidió utilizar el método visual, digitalizando sobre la imagen las VIII variantes identificadas previamente, lo que permitió realizar su mapificación, así como conocer su distribución y el área en hectárea que ocupa cada una de ellas.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los manglares del humedal Ciénaga de Zapata ocupan una extensión de 105 369 ha, donde están presentes todos los tipos de bosques de mangles reportados para el archipiélago cubano, así como sus variantes florísticas, fisonómicas y ecológicas.

En este territorio los manglares están integrados por bosques perennifolios altos, medios y/o bajos (achaparrados); del tipo mixto o monodominante (de franja), en correspondencia con la diversidad de condiciones ecológicas existentes en el humedal (sustrato, salinidad, tiempo de inundación, altura sobre el nivel mar, etc.), y de los impactos naturales y antrópicos que interactúan sobre el mismo. De acuerdo a lo citado en la caracterización físico-geográfica, de las cuatro fajas principales que componen los suelos de la Ciénaga de Zapata, se observó que los bosques de mangles tienen afinidad por los suelos cenagosos costeros y solonchak de mangle, así como los turbosos, turbosos-gleyzados y margosos-turbosos.

La vegetación de manglar en la Ciénaga de Zapata se presenta como un complejo y diverso ecosistema, generalmente estructurado por un estrato arbóreo, escasas especies arbustivas, hierbas, lianas y epífitas; mientras que rara vez se observa algún árbol emergente. Es una de las formaciones vegetales más importantes del humedal; por el área que ocupa, su plasticidad ecológica, la diversidad de asociaciones, la exuberancia y la vitalidad de las mismas en determinadas zonas y su papel esencial desde el punto de vista biológico, ecológico y económico. Las características de este ecosistema favorecen el desarrollo de manglares y sus variantes, los que se encuentran incluso en zonas interiores distantes de la costa hasta 25 Km (Oviedo y Labrada, 2006).

En la Ciénaga de Zapata identificamos ocho variantes principales de la vegetación de Manglar (Figura 1):



Figura 1. Distribución de las variantes de manglares en la Ciénaga de Zapata.

I. **Bosque de mangle mixto alto (12-25 m de alto)**, con predominio de *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), con una extensión de 12 455 ha. Las áreas más representativas de esta variante son: Desembocadura del río Hatiguanico (Figura 2) y alrededores de la ensenada de la Broa (esta zona presenta los manglares más exuberantes con alturas de hasta 20-25 m). Además en las riberas de los ríos Gonzalo y Negro con sus afluentes y en algunas localidades de los cayos al sur de la Península de Zapata.



Figura 2. Manglares del Hatiguanico.

II. **Bosque de mangle mixto medio (7-11 m de alto)**, con predominio de *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) y una extensión de 7 811 ha. Esta variante se localiza en: los alrededores de Punta Navajas hasta Cayo Blanco y áreas puntuales de Las Salinas bordeando las lagunas salobres. Una franja estrecha desde Punta Sombrero hasta Punta Pelada, al NO de la Península de Zapata desde Punta Gorda a Punta Cristóbal, y en los alrededores de Buenaventura y la zanja La Puente.

III. **Bosque de mangle monodominante alto (12-20 m de alto)**, con predominio de *Conocarpus erectus* (Yana) y un área de 6 906 ha. Esta variante vive puntualmente en franjas asociadas al Sistema Espeleolacustre, bordeando lagunas y en zonas bajas inundables cársicas, además en áreas puntuales por el camino a La Salina, al sur de Guamutal, al norte de la zanja del Dos y detrás de la franja costera desde Buenaventura hasta punta Navajas.

IV. **Bosque de mangle monodominante medio (7-11 m de alto)**, con predominio de *Conocarpus erectus* (Yana) y escasos *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) y otras especies arbustivas dispersas por partes. Ocupa un área de 25 506 ha. Se distribuye en las cuencas de los ríos Gonzalo y Guareiras, también por la zona del Turboplen, al sur de la laguna del Tesoro, y en los alrededores de los canales de Muñoz y de Soplillar.

V. **Manglar monodominante bajo (manglar achaparrado de 1-3 m de alto), también conocido como manglar rateño**, donde predomina *Rhizophora mangle* (Mangle rojo). Esta variante alcanza una extensión de 5 661 ha. Ocupa una franja de la zona costera de la península, desde Punta Cristóbal hasta La Salina, y aparece también puntualmente, en zonas interiores al norte de la misma. Casuísticamente se observa en pequeños grupos de individuos, alrededor de las lagunas salobres sobre carso en Las Salinas. En algunas áreas esta variante de manglar se presenta muy densa o dispersa; con notables diferencias fisonómicas.

VI. **Matorral de mangle monodominante bajo (postrado o enano) (30 cm- 1 m de alto)**, con predominio de *Conocarpus erectus* (Yana). Ocupa un área de 1 783 ha. Esta variante es puntual, se localiza en los alrededores de La Salina y en algunos cayos al sur de la Península, siempre asociadas al carso. Pudiera estar presente en otros puntos de la península, aún no verificados.

VII. **Bosque de mangle monodominante medio (7-11 m de alto)**, con predominio de *Conocarpus erectus* (Yana), con arbustivas dispersas, gramíneas y ciperáceas. Esta variante presenta una extensión de 43 495 ha. Se distribuye en una franja de hasta 11 Km desde Guamutal a Punta Cristóbal y hasta 2 Km al norte del Vínculo a Maneadero, alrededor de la Laguna Las Deleitosas y del Canal de las Paridas.

VIII. **Bosque de mangle monodominante medio (7-11 m de alto)**, con predominio de *Avicennia germinans* (Mangle prieto) y algunas *Laguncularia racemosa* (Patabán) por zonas. Estos bosques sólo ocupan 1752 ha. Se localiza a ambos lados del camino y en las lagunas salobres de La Salina, también puntualmente en pequeñas lagunas cársicas del Sistema Espeleolacustre.

Al comparar el bosque de mangle mixto presente en el humedal de la Ciénaga de Zapata, con sus semejantes del resto de la Isla de Cuba se observa que su composición florística y estructura es similar. Las especies características en el estrato arbóreo son: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Avicennia germinans* (Mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (Patabán), *Conocarpus erectus* (Yana).

Como principales especies acompañantes aparecen en algunas zonas: *Dalbergia ecastophyllum* (Bejuco Baracoa, Péndola), *Rhoadenia biflora* (Clavelito del manglar), *Thespesia populnea* (Majagua de la Florida), *Pavonia spicata* (Majagüilla), *Batis maritima* (Perejil de costa), *Distichlis spicata* (Gramma de costa), *Achrostichum aureum* (Cola de alacrán), *Ipomoea spp.* (Aguinaldos), *Tillandsia fasciculata* (Curujey), *Tillandsia recurvata* (Curujey). Las áreas más significativas que presentan este tipo de formación vegetal en el humedal se localizan en: la desembocadura del río Hatiguanico, algunas zonas de la Península de Zapata, en Las Salinas y en la cayería sur.

Las comunidades de bosque de mangle monodominante con *Conocarpus erectus* (Yana), con sus diferentes variantes en la Ciénaga de Zapata están generalmente acompañadas por otras especies que se presentan dispersas y en correspondencia con la distancia al mar, el sustrato, el nivel de intrusión salina, altura sobre el nivel del mar, topografía etc.; dichas especies hacen de estas comunidades las más ricas y diversas de las variantes de bosques de mangles.

Los yanales de la Ciénaga de Zapata, según el hábitat, pueden presentar en el estrato arbóreo las siguientes especies acompañantes: *Bucida palustres* (Júcaro de costanera), Bucida molinete (Júcaro espinoso), *Malnikara jaimiqui* susp. Jaimiqui (Jaimiquí), *Swietenia mahagoni* (Caoba cubana), *Bumelia americana* (Cocuyo) *Metopium brownie* (Guao de costa), *Metopium toxiferum* (Guao de costa), *Sabal maritima* (Palma cana), *Caesalpinia vesicaria* (Brasil, Brasilete), *Picrodendron macrocarpum* (Yanilla), *Erythroxylum confusum* (Arabo colorado), *Acoelorrhapha wrightii* (Guano prieto), *Vallesia antillana* (Palo boniato), *Crosopetalum rhacoma*, *Elaodendron attenuatum* (Pinipiniche de sabana), *Peltophorum adnatum*, entre otros.

En tanto en el estrato arbustivo se pueden observar indistintamente: *Savia bahamensis* (Hicaquillo), *Myrica cerifera* (Arraigán), *Chrysobalanus icaco* (Icaco), *Ilex casine* (Yanilla blanca), *Badiera virgata* subsp. *virgata*, *Baccharis halimifolia*. var. *angustior* (Tres Marias, Bajaquillo), *Gyminda latifolia* (Limonete), *Belairia savannarum* (Yamaquey), *Cryptostegia grandiflora* (Estrella del norte) y *Sophora tomentosa* (Tambalisa), principalmente. Como herbáceas, *Distichlis spicata* (Gramma de costa), resulta la especie de mayor abundancia y distribución, en tanto localmente viven *Iva cheirantifolia* (Artemisa de playa), *Cladium jamaicense* (Cortadera de dos filos), *Stemodia maritima* (Hierba de iguana), *Samolus ebracteatus* (Verdolaga de costa), *Eustoma exaltatum* (Genciana del país) y diversos representantes de los géneros *Fimbristylis*, *Eleocharis*, *Cyperus*, *Sporobolus*, y *Eustachys*.

Las lianas más frecuentes que viven asociadas a estos yanales son: *Cassytha filiformis* (Bejuco de fideo), *Morinda roioc* (Raíz de indio, Garañón, Piñipiñi), *Smilax havanensis* (Raíz de china, Alambrillo), *Stigmaphyllon ledifolium* (Bejuco blanco), *Cynanchum caribaeum*, y *Securidaca elliptica* (Maravedí). Las epífitas que están presentes en este ecotopo son principalmente: *Tillandsia fasciculata*, *T. valenzuelana*, *T. flexuosa* y *T. recurvata*, (Curujeyes); así como escasos representantes de orquídeas de los géneros *Encyclia*, *Broughtonia* y *Tolumnea*.

En los bosques de *Conocarpus erectus* (Yana), es donde se registra la mayor riqueza y diversidad de taxa epífitas (Bromeliaceae y Orchidaceae) y hemiparásitas en la Ciénaga de Zapata, los mismos son líderes con respecto a los manglares mixtos y monodominantes de otras variantes donde las epífitas y hemiparásitas están ausentes o se presentan con muy pocos individuos y baja frecuencia. Para las hemiparásitas (conocidas como injertos o palo caballero), de las familias Loranthaceae y Viscaceae, los manglares monodominantes de *Conocarpus erectus* resultan hábitats preferenciales en humedales cubanos, donde se destaca la Ciénaga de Zapata (Ventosa y Oviedo, 2002). Aquí las especies más frecuentes son: *Dendrophtora flagelliformis*, *Dendrophtora serpyllifolia*, *Phoradendrum quadrangulare* y *Dendropemon confertiflorus*. Tanto epífitas como hemiparásitas usan diversidad de forófitos de las especies asociadas, además de las yanas.

En general, estos yanales se ven favorecidos en su riqueza y heterogeneidad por su peculiaridad de estar en contacto directo a través de diversos ecotonos (con respecto al sustrato y a la vegetación), con una gran variedad y diversidad de formaciones vegetales que le suceden, entre las que se destacan variantes de: bosque semicaducifolio, bosque de ciénaga, herbazal de ciénaga, complejo de vegetación de manantial de ciénaga, sabanas *sensu lato*, lagunas temporales y/o permanentes, entre otros.

El análisis de la composición florística revela que los manglares de la Ciénaga de Zapata, presentan un modelo o zonación, consistente en una variación desde la costa a tierra adentro, de la presencia o no de las distintas especies. Característica distintiva de los bosques de manglares, que a la vez permite que este modelo de distribución o zonación también se cumpla para las variantes del manglar y sus especies acompañantes en este humedal.

En la Ciénaga de Zapata las variantes de Bosque de mangle mixto resultan más íntimamente vinculadas a la franja costera de la Ciénaga occidental, territorio más deprimido, que se caracteriza por tener costas de tipo acumulativo. También en localidades de mayor interacción de agua dulce-agua salada en la desembocadura y márgenes de los ríos más caudalosos de esta región, manantiales etc.

Las variantes de Bosque de mangle monodominante con *Conocarpus erectus* (Yana), son las que se distribuyen por lo general tierra adentro tanto en la Ciénaga occidental como la oriental, ellas aparecen puntualmente a continuación de la primera franja de vegetación costera y más frecuentemente asociada a la vegetación de los alrededores de ríos, canales, lagunas y/o cenotes; así como en zonas bajas inundables temporalmente donde la intrusión salina es de menor magnitud.

Por otra parte la variante de Matorral de mangle monodominante postrado o enano con *Conocarpus erectus* (Yana), se desarrolla puntualmente en zonas con afloramiento de carso, pobre en sustrato, con influencias prolongadas de las salpicaduras de aguas saladas o salobres y ausencia de agua dulce. En este hábitat prevalecen las altas concentraciones salinas y pobre sustrato. Esta variante del manglar esta muy vinculada florística y fisonómicamente al complejo de vegetación de costa rocosa. De hecho en Ciénaga de Zapata en determinados puntos de las costas abrasivas, viven dispersos algunos individuos de *Conocarpus erectus* (Yana), postrados entre las rocas del diente de perro.

Ambas formaciones vegetales se desarrollan en hábitats con relativa semejanza ecológicas. Los elementos florísticos acompañantes de la yana postrada generalmente pueden ser comunes a ambas formaciones vegetales, entre los más frecuentes están: *Sesuvium portulacastrum* (Verdolaga de costa), *Portulaca pilosa* (Diez del día), *Fimbristylis spadicea*, *Fimbristylis spathacea*, *Borrchia arborescens* (Romero de costa), *Rachicallis americana* (Cuabilla de costa), *Phyloxerus vermicularis* (Perejil de costa), *Lithophila muscoides*, *Suaeda linearis* (Sosa), y *Strumphia maritima*.

En algunos puntos de la Ciénaga de Zapata como en Las Salinas, se observan casuísticamente individuos de la conocida como Yana peluda (*Conocarpus erectus* var. *sericea*), citada por Roig (1988) como Yana salvia. Esta variedad o forma ecológica resulta muy llamativa y ornamental, pero poco frecuente, además su posición taxonómica hasta hoy no es aceptada por algunos autores. Por lo general estos individuos se encuentran cuando los yanales están próximos a la costa y bajo la influencia de inundaciones periódicas de agua salobre, con sustrato rocoso y/o margoso.

La presencia de un parte agua central en la isla de Cuba favorece el escurrimiento de las aguas en dirección sur, lo que a su vez propicia el desarrollo de los manglares en las cuencas de esta vertiente (Menéndez *et al.*, 2004). La cuenca del río Hatiguanico resulta representativa, al incidir positivamente en la existencia de una de las áreas de manglares más significativas de Cuba y el Caribe insular.

### **Principales causas de degradación de los manglares en el humedal Ciénaga de Zapata:**

Los manglares de la Ciénaga de Zapata muestran en general un aceptable estado de conservación; en este sentido resultan los más saludables y mejor conservados los bosques de mangle mixtos de la desembocadura del río Hatiguanico, de la ensenada de la Broa, en las riberas de los ríos Gonzalo y Negro y sus afluentes, así como en algunas localidades de los cayos al sur de la Península de Zapata.

Sin embargo numerosas alteraciones están provocando la regresión de estos ecosistemas, tanto en su número como en su superficie:



Tala y extracción de madera: Los bosques de mangles monodominantes con yanas, tanto en la zona costera como en el interior de la península, presentan diferentes niveles de afectaciones, como consecuencia del grado de explotación a que han sido sometidos en el proceso de asimilación económica del territorio. Dado el valor de la madera de yana los principales usos han sido: carbón vegetal, según Roig (1988) el más estimado de todos, postes, artesanías, incluso fue empleada en épocas remotas en construcciones navales.

En la parte Noroeste (Ensenada de la Broa), al comparar la foto aérea de 1956 con la imagen Landsat TM del 2009 se observan retrocesos notables de la línea de costa (150 m), entre Punta Pelada y Punta Sombrero, observándose claros totalmente desprovistos de vegetación y en franca erosión de la línea de costa (Figura 3).

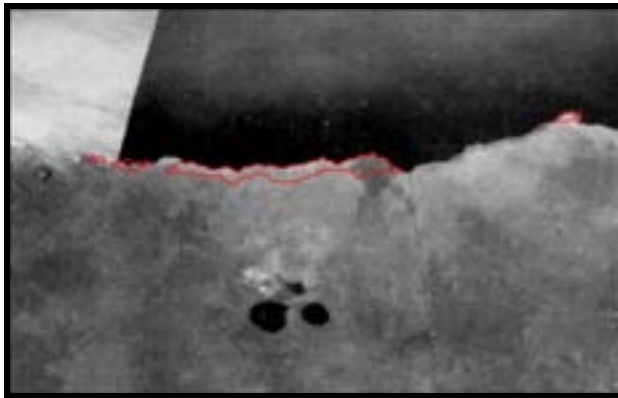


Figura 3. Retroceso de la línea de costa entre 1956-2009.

Esta zona desde el siglo XIX fue sujeta a una tala indiscriminada, allí se establecían carboneros que talaban los manglares y hacían el carbón que luego trasladaban por mar hacia los territorios aledaños y que poco a poco provocaron que se perdiera gran parte de la franja de manglares que protegía esa área. La figura 4 muestra que la franja de manglar se perdió en algunos puntos quedando la vegetación de sabana expuesta directamente a la acción del mar. En áreas cercanas a Punta Gorda la franja de *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) se perdió y se encuentra en la primera línea de zonación *Avicennia germinans* (Mangle prieto).



Figura 4. Erosión como consecuencia de la pérdida de la franja de mangles entre Punta Pelada y Punta Sombrero.

Alteración del régimen hídrico y de la calidad del agua: En las décadas de los 60s y 70s, principalmente en su porción Oriental, el humedal fue sometido a grandes transformaciones antrópicas con fines agrícolas (figura 5). Se construyeron sistemas de drenaje y desecación, además de varias obras hidrotécnicas, que provocaron en los años subsiguientes la disminución del aporte de agua hacia el área, la descarga rápida al mar y aumento de inundaciones en la época lluviosa, lo que trajo consigo las afectaciones en el patrón hídrico local. Además la aplicación de los fertilizantes químicos provocó el aumento de contenido de nitratos en las aguas subterráneas cercanas a la ciénaga, que unido al vertimiento de residuales sin tratar, provocó contaminación bacteriológica en varias áreas y como consecuencia afectaciones a los manglares.

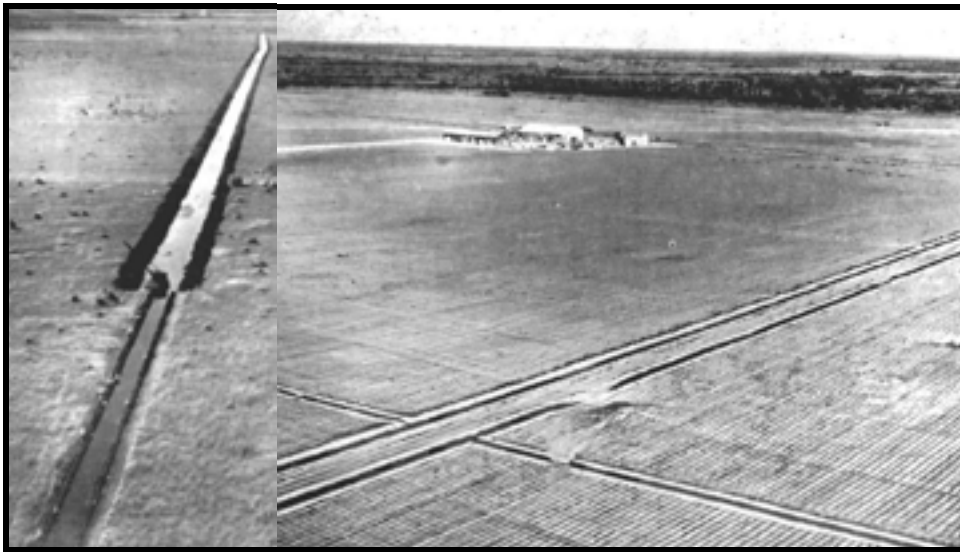


Figura 5. Transformación del humedal con fines agrícolas.

En la figura 6 se observan importantes zonas de manglares convertidas a matorrales y a herbazales en la ciénaga septentrional, al noroeste de la Laguna del Tesoro, con líneas rojas el área de manglar que se perdió entre 1956 y el año 2009 y en verde las que se recuperaron para este periodo de tiempo, observándose que los manglares que decrecieron ocupan un área mayor.

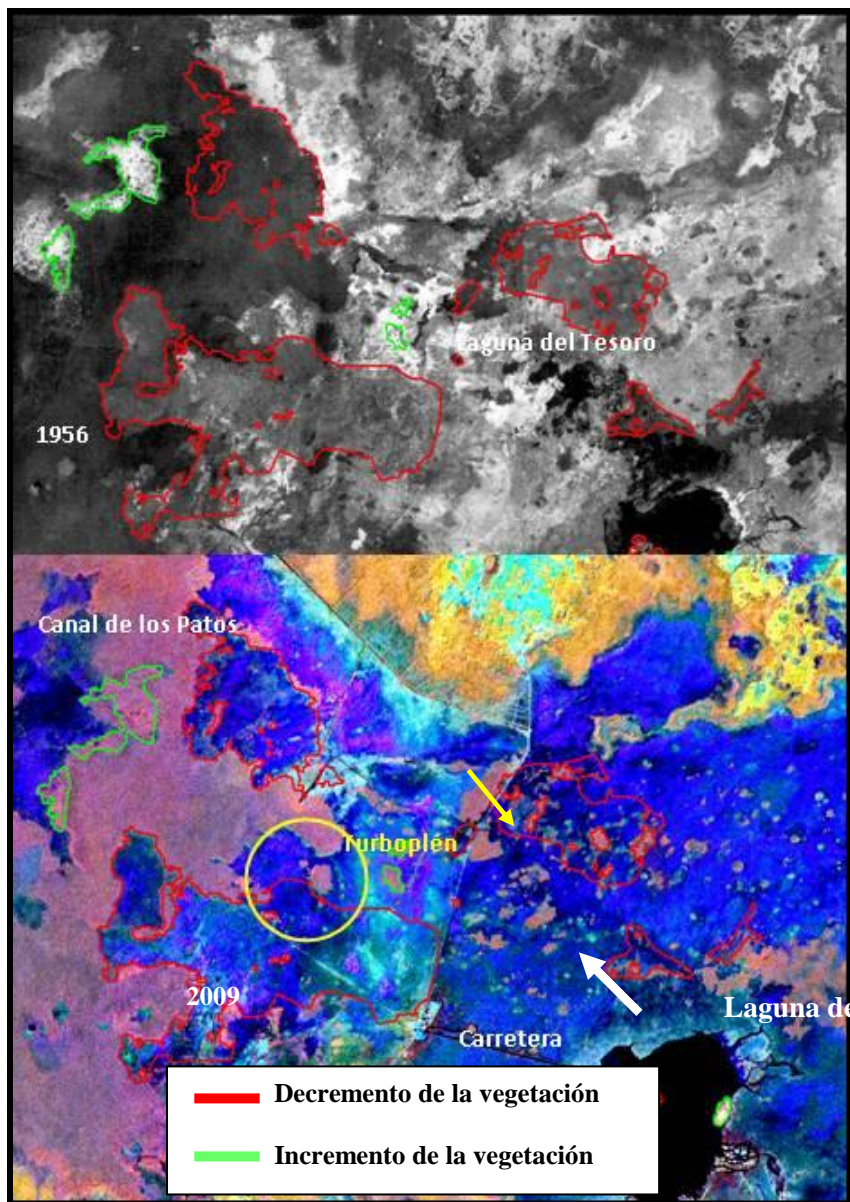


Figura 6. Dinámica de los manglares.

La construcción de viaductos y caminos: Ha provocado la fragmentación de los hábitats naturales como consecuencia de la construcción de infraestructura técnica en el territorio sin el conocimiento adecuado del funcionamiento de los ecosistemas naturales. La construcción de la carretera Jagüey-Playa Larga y la Autopista Nacional, así como el camino que va a Maneadero y la carretera Playa Larga-Playa Girón, entre otros, modificaron los patrones de circulación del agua debido a que interfieren en los patrones normales de inundación, en el flujo superficial del agua dulce, el suministro de sedimentos y el drenaje de las mareas. Ejemplo de esto es la muerte de manglares en algunos puntos de la carretera que une a Playa Larga con Caleta Buena.

La presencia de especies invasoras: Otros problemas que afectan a la biodiversidad son la aparición de especies exóticas que han sido introducidas con diversos fines. El ecosistema de manglar en la Ciénaga de Zapata, no es de los más impactados por

especies invasoras, con relación al resto de los ecosistemas presentes en el área. Sin embargo entre las principales especies invasoras presentes en el humedal que están afectando en mayor o menor grado en algunas localidades a los manglares en sus diferentes variantes, en orden de importancia están: *Casuarina equisetifolia* (Casuarina), *Melaleuca leucadendron* (Cayepút, Melaleuca), *Dichrostachis cinerea* (Marabú), *Terminalia catappa* (Almendro de la India), *Acacia farnesiana* (Aroma) y *Cassytha filiformis* (Bejuco fideo).

Variabilidad Climática (sequías, ciclones tropicales): Los efectos de la variabilidad climática, representada por las sequías y los ciclones tropicales, se ha hecho sentir con fuerza en los últimos años, aumentando en frecuencia, duración e intensidad.

La sequía, como factor negativo para los manglares, provoca la elevación de la salinidad, la que puede ser letal para el ecosistema si es muy severa y de larga duración. Así por ejemplo, entre noviembre 2004 y febrero 2005 se registraron sólo 6.5 mm de lluvia de una media para el período de 163.1 mm, provocando afectaciones a los manglares de la ciénaga oriental principalmente.

Por otra parte en el período seco aumenta la ocurrencia de la auto-combustión de la turba, debido a la desecación de la capa superior del horizonte del suelo. Las mayores afectaciones por incendios se han producido en los herbazales de ciénaga y en las sabanas de la ciénaga occidental, en cambio en los últimos años han ocurrido en bosques subperennifolios, semicaducifolios y con humedad fluctuante, resultando afectados los yanales principalmente, si los comparamos con el resto de las variantes de manglar presentes en la península de Zapata (Labrada *et al*, 2011).

Se ha constatado además la mortalidad que presenta *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) en el bosque de Mangle mixto en varios cayos al sur de la Península de Zapata (Borroto *et al*, 2007), presentando la situación más crítica el Cayo Diego Pérez (figura 7). Las causas que han originado estas afectaciones no han sido estudiadas, pero estos cayos fueron azotados por varios huracanes: el huracán Lily en el 1996, el Michelle en noviembre del 2001, el Denis en el 2005, y los huracanes Gustav e Ike en el 2008, que si bien no pasaron directamente sobre el territorio sus efectos de fuertes vientos e intensas precipitaciones si se sintieron sobre Zapata. De igual modo llegó a la ciénaga el efecto de su marea de tormenta, provocando penetraciones del mar en zonas costeras bajas.

No obstante diversos autores plantean que los bosques de mangles están adaptados para soportar los efectos de huracanes y tormentas tropicales, ya que después del paso de estos eventos comienza un proceso de recuperación, con estrategias de regeneración diferenciadas según las características de cada especie arbórea y del sitio donde se desarrolla el bosque, lo que reafirma la resiliencia de los mismos (Menéndez y Guzmán, 2007).



Figura 7. Muerte de manglares en la cayería sur.

Con respecto a los cambios globales la Ciénaga de Zapata está considerada como una de las regiones más vulnerables de la Isla y en este marco el ecosistema de manglar resultaría de los primeros en afectarse.

En resumen los bosques de mangles de la Ciénaga de Zapata han estado expuestos a la mayoría de impactos antrópicos y naturales a que han sido sometidos la mayoría de los ecosistemas costeros en Cuba. Las acciones o intervenciones antrópicas han dado lugar a modificaciones con diferentes grados de implicación dentro de estos ecosistemas. Los impactos que mayores presiones ejercen están asociados a la fragmentación de hábitat dada por los procesos de canalización a la que fue sometida la Ciénaga de Zapata desde la época de la colonia, a los intentos de desecación a que fue objeto, a la construcción de viales, a la tala indiscriminada, a los incendios forestales, a la presencia de especies invasoras en algunas zonas y a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, entre otras.

### **Impactos de la degradación de los manglares en los servicios ambientales:**

Las afectaciones a los bosques de mangles en el humedal se traducen en una disminución de la capacidad de proteger la zona costera, de impedir el avance de la intrusión salina y la contención de la erosión costera, como sucede en la ensenada de la Broa desde Punta Sombrero hasta Punta Gorda. Por otra parte se ha reducido la regulación de procesos naturales como inundaciones costeras y penetraciones del mar provocadas por eventos hidrometeorológicos extremos, con daños directos a la población, las infraestructuras socioeconómicas e instalaciones turísticas principalmente en la franja desde Buenaventura a Guasasas.

La degradación de los manglares disminuye la capacidad del ecosistema para proveer bienes como productos madereros, mieles, etc. y de alimentos al proteger el hábitat de numerosas especies (peces, crustáceos y anfibios). De igual forma, la fragmentación y el deterioro del hábitat, influyen en la disminución de la capacidad de conservación de la biodiversidad al servir de soporte como hábitat de numerosas especies y de valores escénicos y culturales, entre otros muchos servicios ambientales.

Su influencia en el bienestar humano se manifiesta en la disminución de la base material reflejada en la afectación a la producción forestal por la reducción de madera;

asimismo, se ven afectadas diferentes actividades turísticas de naturaleza, la pesca deportiva y comercial, con la correspondiente disminución de ingresos y de las fuentes alimentarias que son utilizadas de forma tradicional para el consumo de la población local.

## **CONCLUSIONES**

Los manglares de la Ciénaga de Zapata están integrados por ocho variantes, con características particulares desde el punto de vista florístico y fisonómico, estrechamente relacionados con las particularidades de las variables ecológicas que los sustentan (sustrato, salinidad, humedad, etc).

Algunas variantes de manglar como los yanales, presentan una notoria riqueza de especies acompañantes para este tipo de formación vegetal, apoyado por su interacción con la diversidad de otros ecosistemas presentes en el humedal. Esta variante es además una de las que presenta mayor grado de deterioro, por su ubicación con relativo fácil acceso y los múltiples usos de sus recursos madereros.

Aún resulta insuficiente el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales que permiten minimizar el manejo forestal inadecuado de los manglares, el mal manejo agrícola e hidrológico en la zona norte del humedal, el mal manejo de los residuales líquidos y sólidos, las construcciones en la franja costera y las sobrecargas en la actividad turística y pesquera que afectan directamente el funcionamiento, la estabilidad y la conservación del ecosistema de manglar.

## **RECOMENDACIONES**

Se debe establecer una red de monitoreo para evaluar las afectaciones como consecuencias de causas antrópicas y naturales, con especial énfasis en las relacionadas con los cambios globales.

Es necesario continuar los estudios para profundizar en el conocimiento de las variantes de los manglares en la Ciénaga de Zapata y sus asociaciones.

## **REFERENCIAS**

Alaín, Hno. 1964. Flora de Cuba. Vol. 5. Public. Asoc. Est. Cienc. Biol., 5:1-362.

Alaín, Hno. 1974. Flora de Cuba. Suplemento. Inst. Cub. del Libro, La Habana, 150 pp.

Borroto, R., M. Labrada, R. Oviedo y C. Mancina. 2007. Valoración Rápida de la Biodiversidad en Algunos Cayos al Sureste de la Ciénaga de Zapata, Cuba. Revista Orsis 22, España. 9-33 pp.

Cabrera, P. y R. García. 1968. Suelos Agrícolas Cubanos. Ciencia y Técnica. Instituto del Libro. 823 pp.

- Catasús, L. 1997. Las Gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. Fontqueria, XLVI. Madrid 259pp.
- Del Risco, E. 1993. Vegetación de los territorios emergidos de la Ciénaga de Zapata. En Estudio Geográfico Integral de la Ciénaga de Zapata. Academia de Ciencias. Instituto cubano de Geodesia y Cartografía. 81-96.
- Gutiérrez, J. 2002. Flora de la República de Cuba. Sapotaceae. Fascículo 6(4). Koeltz Scientific Books. 1-59.
- Kandus, P., Karszenbaum, H., Salvia, M., Gonzalez Trilla, G., Pratalongo, P., Grings, F.M., Zoffoli, L. & Ferrazzoli, P. 2006. Multiscale-multisensor approach in studying wetlands of the Parana river Delta Region in Argentina. European Space Agency (Special Publication) ESA SP (SP-634).
- Labrada, M., Machín J., González H., Zamora I., Cuadrado L., Longueira A., Oviedo R., Cadenas L., Alfonso H., Durán O., Vilamajó D., Llanes A., Borroto R. 2005. Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Ciénaga de Zapata, La Habana. Informe final de Proyecto. Programa Ramal Medioambiente y desarrollo sostenible del Archipiélago Cubano. Instituto de Geografía Tropical, La Habana., Cuba, 115 pp.
- Labrada, M. L. Torres, V. Linares, Oviedo R. y G. Martín. 2011. Cambios en la cobertura vegetal de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata: periodo 1956-2009. VIII Convención de Medio ambiente. La Habana.2010.ISBN: 978-959-300-018-5.
- Leiva, A. 1992. Flora de la República de Cuba. Loranthaceae. Fontqueria 34. Madrid. 16pp.
- León, Hno. 1946. Flora de Cuba. Vol. 1. Contri. Ocas. Mus. His. Nat. Col. La Salle, La Habana. No. 8. 441 pp.
- León, Hno. y Alaín Hno. 1951. Flora de Cuba. Vols. 2. Contri. Ocas. Mus. His. Nat. Col. La Salle, La Habana: No. 10, 456 pp.
- León, Hno. y Alaín Hno. 1953. Flora de Cuba. Vols. 3. Contri. Ocas. Mus. His. Nat. Col. La Salle, La Habana: No. 13, 502 pp.
- León Hno. y Alaín Hno. 1957. Flora de Cuba. Vols. 4 Contri. Ocas. Mus. His. Nat. Col. La Salle, La Habana: No. 16, 556 pp.
- Menéndez L. y A. Priego. 1994. Los manglares de Cuba: Ecología, en Suman 8.0 64-84.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán y R. T. Capote. 2004. Los manglares del Archipiélago cubano: aspecto de su funcionamiento. En Humedales de Iberoamérica. Red Iberoamericana de Humedales. CYTED-Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-subprograma XVIII. 237-251.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán. 2007. Huracanes y bosques de manglar. Los manglares de la Ciénaga de Zapata. Libro: Ecosistema de manglar en el archipiélago cubano. (L. Menéndez y J. Guzmán Eds.). Editorial Academia. La Habana. 302-305.

Oviedo R. y Labrada M. 2007. Los manglares de la Ciénaga de Zapata. Libro: Ecosistema de manglar en el archipiélago cubano. (L. Menéndez y J. Guzmán Eds.). Editorial Academia. La Habana. 219-229.

Rankin R. 2003. Flora de la República de Cuba. Polygalaceae. Fascículo 7(1). Koeltz Scientific Books. 1-52.

Roig, J. T. 1988. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos, Tomo 1 y 2, Editorial Científico-Técnica, La Habana. 1142pp.