

## Diversidad Biológica de Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba

### Biodiversity of de Cayuelo Grande and Canal de Manuey, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba

Nancy Esther RICARDO NÁPOLES\* y Pedro Pablo HERRERA OLIVER\*

**RESUMEN.** El manglar es la formación vegetal predominante en Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba. Para identificar la composición de especies de las formaciones vegetales se realizaron listas florísticas y se consultaron las colecciones en el Herbario HAC. Se determinaron las especies sinántropas y se aplicaron a las unidades de vegetación los indicadores de sinantropismo, de especies introducidas y de resiliencia. Se propone una modificación del indicador de especies introducidas. Para medir el estado de conservación y el sinantropismo se propusieron nuevos indicadores. En el inventario florístico se obtuvieron 29 familias, 59 géneros y 61 especies. El manglar presentó altos valores de sinantropismo y pocas especies introducidas. Las nativas jugaron un importante rol; las de origen desconocido fueron escasas por lo que el índice de conservación en esta formación es alto. En función de las especies endémicas, nativas y no sinantrópicas se puede asumir que la resiliencia de este ecosistema es baja, menor del 50%, por lo que no tiene alta capacidad de recuperación. Además la regeneración de especies es baja, porque el ecosistema no contiene una abundante flora dominante que permita su regeneración. En el manglar la acción de la naturaleza, como los eventos extremos atmosféricos, no ejerce una drástica acción pudiendo restablecerse el mismo en un corto período, sin embargo, la acción antrópica principalmente la introducción de especies afecta fuertemente el paisaje, la estructura de las formaciones vegetales, y la composición de la diversidad biológica.

**PALABRAS CLAVE.** Diversidad biológica, Cayuelo Grande, Canal de Manuy, Península de Hicacos, Cuba

**ABSTRACT.** The mangrove forest is the dominant vegetation unit in the Cayuelo Grande and Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba. In order to identify the composition of vegetation unit, data were gathered from checklists and collections. Synanthropics species were determined and synanthropism indicators were applied to the vegetation units, alien species and resilience. Modifications for the indicator of alien species, a conservation index for measuring the state of conservation and synanthropism index are introduced and proposed. The floristic inventory comprises 29 families, 59 genera and 61 species. A high synanthropism was observed in the mangrove forest. The figure for alien species is low. Native species play an important role and species of unknown origin are scarce; therefore, the index of conservation is high. Resilience is low showing that the ecosystem does not have a high capacity for recuperation since endemics and native, nonsynanthropics species are less than 50%. Moreover, species regeneration is low; therefore, the ecosystem does not have a dominant flora for aiding its recuperation. In the mangrove forest harmful natural actions were the abrasive effect of the sea and the hurricanes whereas antropic actions were forest felling for building highways followed by loss of biodiversity, reduction of forest reserves and habitats for terrestrial and aquatic faunas, alteration of natural landscape, increasing risks during extreme events and the introduction of alien species.

**KEY WORDS.** Biodiversity, Cayuelo Grande, Canal de Manuy, Península de Hicacos, Cuba

#### INTRODUCCIÓN

El Bosque de Ciénaga en Cuba crece en terrenos turbosos cenagosos ricos en materia orgánica, con inundaciones periódicas o permanentes de agua dulce o salobre, se localiza en las Penínsulas de Guanahacabibes y de Zapata, sur de la provincia La Habana (relictual y muy antropizado), costa norte entre Matanzas y Camagüey y al sur de la Isla de la Juventud. El Matorral xeromorfo costero y subcostero (manigua costera) generalmente es intransitable por ser denso y espinoso. Ricardo *et al.* (2009) señalan que se localiza en todo el archipiélago menos en la costa sur de la región oriental. En estos matorrales los árboles son emergentes, pero en general de poca talla con un estrato herbáceo pobre y escasas epífitas mientras en las lianas abundan, entre otras, las especies de los géneros *Arthrotylidium*, *Dioscorea*, *Rajania* y *Vanilla* (Ricardo *et al.*, en prensa).

La vegetación de manglar ha sido objeto de estudio en diversos lugares del Caribe (Stehlé, 1945), en Jamaica (Asprey y Robbins, 1953), la Española (Ciferri, 1936), Puerto Rico (Holdridge, 1940; Dansereau, 1966; Dansereau y Buell, 1966), Florida (Davis, 1940, Loveless, 1959), y Antigua (Loveless, 1960).

Los manglares en Cuba ocupan por su extensión el noveno

lugar en el mundo, son los más representados en el continente americano y en especial en el Caribe (Suman, 1994). Según estimado de Ricardo (1998), ellos dominan 5 325 km<sup>2</sup> de la superficie del país y del total de los bosques tipifican 927,8 km<sup>2</sup>, si consideramos que Menéndez y Priego (1994) calcularon que se identifican en 5% de éstos. Estas formaciones vegetales se localizan en las costas biogénicas, acumulativas, y cenagosas, como integrantes de los humedales costeros, condicionadas por la geomorfología, la red hidrográfica y el clima e influidos por los escurrimientos de agua dulce y las mareas (Menéndez y Guzmán, 2006). Estos autores identificaron las mayores abundancias de estos bosques en Cuba en los tramos de la costa norte del Cabo de San Antonio a Bahía Honda, de Península de Hicacos a Nuevitas, en la costa sur desde Cabo Cruz a Casilda y de Bahía de Cochinos a Cayo Francés.

En Cuba se estudió el ecosistema de manglar (Menéndez y Guzmán, 2006) en lo referente al estado de conservación (Rodríguez *et al.*, 2006); flora asociada (Oviedo *et al.*, 2006), estructura (Menéndez *et al.*, 2006a), biomasa (Menéndez *et al.*, 2006b); biomasa de raíces (Hernández, 2006), producción primaria (Gómez y Torres, 2006), regeneración (Capote-Fuentes *et al.*, 2006), ecoanatomía y ecomorfología foliar (Vilamajó y Vales, 2006), variación seminal (Muñoz y

Sánchez, 2006), patrones fenológicos (Menéndez *et al.*, 2006c); y respuesta del manglar ante el efecto de los huracanes (Guzmán y Menéndez, 2006a).

En la subdivisión fitogeográfica de Cuba (Borhidi, 1991), Subprovincia Cuba Central, Sector Havanicum, Distrito Havanense, se encuentra la zona del litoral Bahía Honda-Hicacos donde se localiza la franja costera, que comprende desde Bahía Honda a Varadero, sobre carso del Plioceno principalmente, ésta se caracteriza por un clima estacional con invierno seco, y precipitaciones de 1000 a 1400 mm con un periodo seco de 5 a 6 meses. En esta franja se presentan las formaciones vegetales: matorral costero, bosque siempreverde seco, fragmentos de bosque semideciduo y manglares.

Los manglares se estudiaron en Cuba en el sur de La Habana (Menéndez *et al.*, 2006d), Ciudad La Habana (Guzmán *et al.*, 2006a), Ciénaga de Zapata (Oviedo y Labrada, 2006), Península de Guanahacabibes (Delgado y Ferro, 2006), Caibarién (Mas *et al.*, 2006), Archipiélago los Canarreos (García, 2006), Archipiélago Jardines de la Reina (Gómez y Menéndez, 2006), Delta del Río Cauto (Reyes, 2006) y Moa (Guzmán y Menéndez, 2006b).

En la Península de Hicacos se estudió la fauna de reptiles (Buide, 1966; Hedges y Díaz, 2009), aves (Pérez y Blanco, 2002; Blanco, 2006) y mamíferos (Buide, 1966; Silva, 1979).

En la región sur de la provincia Matanzas, Cuba, el bosque de manglar está muy bien representado por su extensión, diversidad, estructura, valores ecológicos y económicos, éstos se localizan en el mayor y más conservado humedal del Caribe insular, la Ciénaga de Zapata (Oviedo y Labrada, 2006).

En Península de Hicacos existe una amplia representación de la diversidad biológica por lo que nuestro interés es conocer específicamente la que tipifica a Cayuelo Grande y Canal de Manuy.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para conocer e identificar la composición de la diversidad biológica presente en Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas se realizó la toma de datos en el territorio mediante listas florística y faunística, en casos necesarios se realizaron colectas. Con el fin de completar la información de la composición florística en este ecosistema se consultó el Herbario Onaney Muñiz del Instituto de Ecología y Sistemática (HAC).

La identificación de la flora se comprobó con la Obra Flora de Cuba (León, 1946; León y Alain, 1951, 1953, 1957; Alain, 1964, 1974). Con la consulta de la literatura especializada se realizó la actualización taxonómica de las especies de la flora (Adams, 1972; Liogier, 1982, 1983, 1985a,b, 1986, 1988, 1989, 1994a,b, 1995a,b, 1996, 1997; Catasús, 1997; Arias, 1998; Bäsler, 1998, Rodríguez, 1998, 2000a,b,c; Rankin, 1998; Gutiérrez, 2000, 2002; Greuter, 2002; Albert, 2005).

La lista de la fauna de vertebrados se basó en la identificación en el terreno y la consulta de los grupos de reptiles (Buide, 1966; Hedges y Díaz, 2009); aves (Pérez y Blanco, 2002; Blanco, 2006); y mamíferos (Buide, 1966; Silva, 1979).

Se caracterizaron las especies sinántropas de acuerdo con

la clasificación de Ricardo (1990), Ricardo *et al.* (1995) y Herrera (2006) para las condiciones tropicales de Cuba. Se aplican indicadores para conocer: el Índice de sinantropismo de la formación vegetal según Ricardo y Herrera (1995), los Indicadores de sinantropismo (en porcentaje), especies introducidas y resiliencia según Ricardo (2007) Se introducen modificaciones al indicador de especies introducidas y se proponen los Índices de conservación, para conocer el estado de conservación del ecosistema, y el de sinantropismo del ecosistema.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Aparecen restos del bosque de ciénaga, en zonas con inundaciones periódicas, con un estrato arbóreo de 8 a 10m y emergentes de hasta 12m de altura y un sotobosque bien desarrollado. Se destacan las especies *Tabebuia angustata*, *Crescentia cujete*, *Tillandsia flexuosa*, *Salix longipes*, *Bucida palustris*, *Leucaena leucocephala*, *Guazuma ulmifolia* y elementos del manglar. En zonas pantanosas y cenagosas se desarrolla el herbazal de ciénaga con las especies *Typha domingensis*, *Urochloa maxima*, *Paspalum distachyon* y *Cyperus articulatus*.

Se observan pequeños islotes con un matorral xeromorfo costero y subcostero (manigua costera) formado por una vegetación arbustivo-herbácea dejando parte del territorio desprovisto de vegetación, el suelo desnudo presenta por partes, capas salinas duras en forma de costras. Esta vegetación está constituida por las especies *Capparis flexuosa*, *Heliotropium curassavicum*, *Erithalis fruticosa*, *Chloris inflata*, *Pluchea carolinensis*, *Cephalanthus occidentalis*, *Sporobolus pyramidatus*, *Ateleia apetala*, *Erythroxylum rotundifolium* y se disponen en forma aislada algunos elementos del manglar achaparrado fundamentalmente con *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*.

En un área de 40-50 m<sup>2</sup> predomina la especie *Mallotonia gnaphaloides* (inciense de costa), que está rodeada por comunidades halófitas formadas por plantas herbáceas y suculentas que admiten altos niveles de salinidad como *Distichlis spicata*, *Heliotropium curassavicum*, *Salicornia perennis*, *Suaeda fruticosa*, *Suaeda linearis* y *Sporobolus pyramidatus*.

El bosque de mangle o manglar es la formación vegetal más abundante y representativa en la Península de Hicacos, en la línea de costa, bordeando el Canal de Manuy y en ambos lados de los canalizos que atraviesan el territorio se encuentra una franja de *Rhizophora mangle* (mangle rojo) que ocupa entre 20 y 30m de ancho con un porte vigoroso, este bosque es siempreverde con un sólo estrato arbóreo que alcanza de 8 a 10m y emergentes de hasta 15m de altura, es típico de áreas permanentemente inundadas, este manglar de franja conforma una asociación denominada *Rhizophoretum mangle* Cuatrecasas (Borhidi, 1991).

Estos manglares ocupan las zonas bajas y acumulativas donde la relación entre las aguas de mar y dulce, producto de la descarga de acuíferos del territorio, determinan la fisonomía y composición florística. Por partes, se presenta una variedad ecológica en las zonas donde existe una pobre circulación de agua y por consiguiente, un escaso intercambio

de nutrientes que condiciona, un bosque con una fisonomía más achaparrada con árboles que no rebasan los 12m de altura, hacia la zona donde la península se une con el cayuelo el mangle rojo llega a alcanzar entre 15 y 18 hasta 20m, sus troncos pueden sobrepasar los 20 cm de diámetro, detrás de esta franja hacia el interior de la península se presenta *Avicennia germinans* (mangle prieto), esta asociación se reportó como *Rhizophoro-Avicennieta germinantis* Knapp, 1964 (Borhidi *et al.*, 1979).

En las partes más altas de la península, en áreas periódicamente inundadas y más alejadas del litoral, se mezclan las especies en un bosque de mangle mixto conformado por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Casasia clusiaefolia*, *Mallotonia gnaphaloides* y *Distichlis spicata*, entre otras.

El manglar al proteger la línea de costa actúa como la primera barrera ecológica; una de sus principales funciones es proteger las tierras litorales contra el efecto erosivo del oleaje, las mareas, los ciclones y huracanes, es un eficiente recaudador de materia orgánica que facilita la ganancia de territorio al mar, es el hábitat natural y refugio idóneo de la fauna típica tanto terrestre como marina de estos ecosistemas costeros.

En el inventario florístico se registraron 30 familias, 59 géneros y 61 especies (Tabla 1). La prospección petrolera y los objetos de obra realizados en la península han provocado que la flora esté empobrecida, sólo se localizaron los endémicos *Bucida palustris* Borhidi y *Ateleia apetala* Griseb. Se evidencia la acción del hombre en el territorio por la presencia de especies cultivadas como *Psidium guajava* y *Cocos nucifera* (frutales), *Acalypha wilkesiana* (ornamental), *Casuarina equisetifolia* (maderable) y en las áreas donde se construyó el terraplén se destaca la entrada de especies heliófilas invasoras típicas de zonas antropógenas como *Malvastrum coromandelianum*, *Emilia sonchifolia*, *Bidens pilosa*, *Centrosema virginianum* y *Sonchus oleraceus*, entre otras.

Tabla 1. Inventario florístico de Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas \*- endémico

**Familia/ Endemismo, especie, autor, nombre vernáculo.**

Arecaceae  
*Cocos nucifera* L., coco  
 Asteraceae  
*Ageratina havanensis* (Kunth) King *et* Robins, rompezaragüey hembra  
*Bidens alba* (L.) DC. var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard, romerillo  
*Borrhichia arborescens* (L.) DC., romero de costa  
*Chromolaena odorata* (L.) King *et* Robins., rompezaragüey  
*Emilia fosbergii* Nicolson, Clavel chino  
*Flaveria linearis* Lag.  
*Iva cheiranthifolia* Kunth, Artemisa de playa  
*Pluchea carolinensis* (Jacq.) G. Don, salvia de playa  
*Sonchus oleraceus* L., cerraja  
*Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob.  
*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.  
 Bignoniaceae  
*Crescentia cujete* L., güira  
*Tabebuia angustata* Britt., roble blanco  
 Boraginaceae  
*Heliotropium curassavicum* L., alacrancillo de playa  
*Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br., incienso de costa  
 Bromeliaceae  
*Tillandsia flexuosa* Sw., curujey

Burseraceae  
*Bursera simaruba* (L.) Sargent  
 Capparaceae  
*Capparis flexuosa* (L.) L., palo barba de indio  
 Casuarinaceae  
*Casuarina equisetifolia* J. R. & G. Forst., casuarina  
 Celastraceae  
*Crossopetalum uragoga* (Jacq.) O. Kuntze, Hierba maravedí  
 Chenopodiaceae  
*Salicornia perennis* Mill., yerba de vidrio  
*Suaeda linearis* Moq., Sosa.  
*Suaeda fruticosa* Forsk., Sosa  
 Combretaceae  
 \**Bucida palustris* Borhidi, júcaro  
*Conocarpus erectus* L., yana  
 Convolvulaceae  
*Jacquemontia havanensis* (Jacq.) Urban  
*Turbina corymbosa* (L.) Raf., aguinaldo de pascua  
 Cyperaceae  
*Cyperus articulatus* L., junco  
 Erythroxylaceae  
*Erythroxylum rotundifolium* Lunan, arabillo  
 Euphorbiaceae  
*Acalypha wilkesiana* Muell. Arg., manto de candelá  
*Chamaesyce ammannioides* (Kunth) Small  
 Fabaceae  
 \**Ateleia apetala* Griseb., mierda de gallina  
*Centrosema virginianum* (L.) Bentham, azulada  
*Rhynchosia minima* (L.) DC.  
 Malvaceae  
*Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke, malva negra  
 Mimosaceae  
*Desmanthus virgatus* (L.) Willd., adormidera  
*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit, aroma blanca  
 Myrtaceae  
*Psidium guajava* L., guayaba  
 Passifloraceae  
*Passiflora suberosa* L., huevo de gallo  
 Poaceae  
*Chloris inflata* Link, barba de indio  
*Eustachys petraeus* (Sw.) Spreng. .  
*Distichlis spicata* (L.) Greene  
*Eustachys petraeus* (Sw.) Spreng.  
*Urochloa maxima* (Jacq.) R. D. Webster, hierba guinea  
*Paspalum distachyon* Poit.  
*Sporobolus pyramidatus* (Lam.) Hitchc., pitilla  
*Uniola virgata* (Poir.) Griseb., millo de mar  
 Rhizophoraceae  
*Rhizophora mangle* L., mangle rojo  
 Rubiaceae  
*Casasia clusiifolia* (Jacq.) Urb.  
 \**Cephalanthus occidentalis* L., aroma de laguna  
*Erithalis fruticosa* L., cuaba prieta  
*Rachicallis americana* (Jacq.) Hitchc.  
 Salicaceae  
*Salix longipes* Schuttl., sauce  
 Sterculiaceae  
*Guazuma ulmifolia* Lam., guásima.  
*Helicteres jamaicensis* Jacq., majagüilla de costa  
 Tiliaceae  
*Corchorus siliquosus* L., malva té  
 Turneraceae  
*Turnera ulmifolia* L., marilope  
 Verbenaceae  
*Avicennia germinans* (L.) L., mangle prieto  
*Lantana involucrata* L.

Aparecen numerosos individuos de *Bursera simaruba*, especie típica de bosques siempreverde y semideciduo mesófilos, pero en los recorridos de campo estos bosques no se localizaron en todo el territorio, por lo que consideramos que la presencia de esta especie pudiera deberse a dos causas, porque existió alguno de estos bosques y desapareció o fueron introducidas sus semillas por las numerosas aves típicas de estos ecosistemas.

En estos ecosistemas costeros se observa una variada fauna (Tabla 2) representada por tres clases Reptilia (2 órdenes, 9 familias, 27 especies con 15 endémicas), Aves (13 órdenes, 21 familias, 42 especies, 1 endémica) y Mammalia (3 órdenes, 5 familias, 7 especies de ellas 1 endémica y 1 introducida).

Se observaron numerosas aves representadas principalmente por *Rallus longirostris* (Gallinuela de Manglar), *Pelecanus occidentalis* (Pelicano), *Platalea ajaja* (Sevilla), *Fregata magnificens* (Rabihorcado), *Spindalis zena* (Cabrero), *Egretta thula* (Garza Real), *Egretta caerulea* (Garza Azul), *Ardea herodias* (Garcilote), *Dendroica* spp. (Bijirita), *Dendroica petechia* (Canario de Manglar), *Megaceryle alcyon* (Martín Pescador), *Chlorostilbon ricordii* (Zunzún), *Eudocimus albus* (Coco Blanco), *Plegadis falcinellus* (Coco Prieto), *Zenaida macroura* (Paloma Rabiche), *Rostrhamus sociabilis* (Gavilán Caracolero), *Crotophaga ani* (Judío), *Dendrocygna bicolor* (Yaguasín), *Charadrius melodus* (Frailecillo Silbador), *Agelaius humeralis* (Mayito), *Calidris minutilla* (zapapiquito), *Calidris pusilla* (Zarapico Semipalmado), *Limnodromus griseus* (Zarapico Becasina), *Numenius phaeopus* (Zarapico Pico Cimitarra Chico), *Tringa solitaria* (Zarapico Solitario), *Cathartes aura* (Aura Tiñosa) y la especie endémica *Xiphidiopicus percussus* (Carpintero Verde).

Blanco (2006) señala que la Península de Hicacos se considera entre los humedales de importancia para las aves acuáticas del Caribe, en ella se presenta la Gaviota Rosada (*Sterna dougallii*) con los mayores valores de abundancia relativa tanto en la época de migración como en la de residencia aunque sus poblaciones, y las del Frailecillo Silbador (*Charadrius melodus*), están amenazadas por el desarrollo turístico del sector costero de la península (Blanco,

2006; Acosta y Mugica, 2006). Entre los moluscos terrestres que se colectaron están *Liguus fasciatus fasciatus* y *Cerion microstomum* y asociados a las raíces del mangle existen poblaciones de moluscos marinos (*Melampus coffeus* y *Crassostrea rhizophorae*).

No se localizaron jutías ni se observaron sus heces. Pobladores de la zona refirieron que la presencia de esta especie es muy escasa, estos resultados evidencian lo planteado por Buide (1966) quien planteó que aunque la jutía conga (*Capromys pilorides*) estaba ampliamente distribuida en la península había desaparecido totalmente por la acción antrópica. En estas costas se introdujo el perro jíbaro (*Canis familiares*) por lo que es frecuente observar su presencia, estos animales les han arrebatado la pesca obtenida a los pescadores según ellos refieren.

Los taxones considerados en alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales son: la iguana cubana *Cyclura nubila nubila* Vulnerable (Alberts y Perera, 1996), el jubito *Arrhyton dolichura* En Peligro (Rodríguez y Chamizo, 2000) y la bayoya *Leiocephalus raviceps klinikowskii*. En Peligro Crítico (Chamizo y Rodríguez, 1998). Este último taxon y el lagarto *Aristelliger reyesi*, descrito recientemente por Hedges y Díaz (2009), merecen especial atención por ser endémicos locales de la Península de Hicacos y estar amenazados por el desarrollo turístico de la zona.

La importancia de los valores y funciones ecológicas de estos ecosistemas, así como, el estado de conservación que presenta el manglar fundamenta el criterio de evaluar el interés de su conservación, utilizando adecuados procedimientos en el desbroce de la vegetación para la construcción de las vías de acceso, perforación de pozos, creación de áreas de almacenamiento, etc.

**Evaluación de indicadores.** Como generalmente los manglares no se caracterizan por presentar altos valores de endemismo, al aplicar los indicadores de sinantropismo, según Ricardo *et al.* (1995), en esta formación vegetal los resultados se vinculan con mayor intensidad con las relaciones entre las especies nativas y el total de especies de la lista florística (Tabla 3).

Tabla 2. Composición faunística del territorio. \*- Especie endémica, \*\*- Especie introducida.

Clase Reptilia	<i>Anolis homolechis</i> (Cope, 1864)*, lagartija de pañuelo blanco
Orden Testudines	<i>Anolis porcatus</i> Gray, 1840*, lagartija verde
Familia Cheloniidae	<i>Anolis pumilus</i> Garrido, 1988*, lagartija
<i>Caretta caretta</i> (Linnaeus, 1758), caguama	<i>Anolis sagrei</i> Cocteau en Duméril y Bibron, 1837, lagartija
<i>Chelonia mydas</i> (Linnaeus, 1758), tortuga verde	Familia Sphaerodactylidae
<i>Eretmochelys imbricata</i> (Linnaeus, 1766), carey	<i>Aristelliger reyesi</i> Diaz y Hedges, 2009*
Orden Squamata	<i>Sphaerodactylus elegans</i> MacLeay, 1834, salamanquita de la Virgen
Familia Iguanidae	<i>Sphaerodactylus intermedius</i> Barbour y Ramsden, 1919*, salamanquita
<i>Cyclura nubila</i> (Gray, 1831), iguana	Familia Phyllodactylidae
<i>Leiocephalus carinatus</i> Gray, 1827, perrito de costa	<i>Tarentola americana</i> (Gray, 1831), salamanquesa
<i>Leiocephalus cubensis</i> (Gray, 1840)*, bayoya	Familia Teiidae
<i>Leiocephalus raviceps</i> Cope, 1862*, bayoya	<i>Ameiva auberi</i> Cocteau, 1838, correcoostas
<i>Anolis allisoni</i> Barbour, 1928, lagartija azul	Familia Diploglossidae
<i>Anolis angusticeps</i> Hallowell, 1856, lagartija	<i>Diploglossus delasagra</i> (Cocteau, 1838)*, culebra de cuatro patas
<i>Anolis equestris</i> Merrem, 1820*, chipoyo verde	

Tabla 2. Continuación. Composición faunística del territorio. \*- Especie endémica, \*\* - Especie introducida.

Familia Boidae	Familia Recurvirostridae
<i>Epicrates angulifer</i> Bibron, 1843*, majá de Santa María	<i>Recurvirostra americana</i> Gmelin, 1789, Avoceta
Familia Tropicophiidae	Familia Scolopacidae
<i>Tropicophis melanurus</i> (Schlegel, 1837)*, majá amarillo	<i>Charadrius alexandrinus</i> Linnaeus, 1758, Frailecillo Blanco
<i>Tropicophis pardalis</i> (Gundlach, 1840)*, majacito	<i>Charadrius melodus</i> Ord, 1824, Frailecillo Silbador
<i>Tropicophis semicinctus</i> (Gundlach y Peters en Peters, 1865)*, majacito	<i>Calidris canutus</i> (Linnaeus, 1758), Zarapico Raro
Familia Dipsadidae	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus, 1758), Zarapico Gris
<i>Arrhyton dolichura</i> Werner, 1909*, jubito	<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte, 1826), Zarapico Patilargo
<i>Cubophis cantherigerus</i> (Bibron, 1843), jubo	<i>Calidris mauri</i> (Cabanis, 1857), Zarapico Chico
<i>Caraiba andreae</i> (Reinhardt y Lütken, 1862)*, jubito prieto, Magdalena	<i>Calidris minutilla</i> (Vieillot, 1819), Zarapiquito
Clase Aves	<i>Calidris pusilla</i> (Linnaeus, 1766), Zarapico Semipalmeado
Orden Anseriformes	<i>Limnodromus griseus</i> (Gmelin, 1789), Zarapico Becasina
Familia Anatidae	<i>Numenius phaeopus</i> (Linnaeus, 1758), Zarapico Pico Cimitarra Chico
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816), Yaguasín	<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813, Zarapico Solitario
Orden Phoenicopteriformes	Orden Columbiformes
Familia Phoenicopteridae	Familia Columbidae
<i>Phoenicopterus ruber</i> Linnaeus, 1758, Flamenco	<i>Zenaida macroura</i> (Linnaeus, 1758), Paloma Rabiche
Orden Pelecaniformes	Orden Cuculiformes
Familia Pelecanidae	Familia Cuculidae
<i>Pelecanus occidentalis</i> Linnaeus, 1766, Pelicano	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758, Judío
Familia Fregatidae	Orden Apodiformes
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914, Rabihorcado	Familia Trochilidae
Orden Ciconiiformes	<i>Chlorostilbon ricordii</i> (Gervais, 1835), Zunzún
Familia Ardeidae	Orden Coraciiformes
<i>Ardea herodias</i> Linnaeus, 1758, Garcilote	Familia Alcedinidae
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758), Garza Azul	<i>Megasceryle alcyon</i> (Linnaeus, 1758), Martín Pescador
<i>Egretta rufescens</i> (Gmelin, 1789), Garza Roja	Orden Piciformes
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782), Garza Real	Familia Picidae
Familia Threskiornithidae	<i>Xiphidiopicus percussus</i> (Temminck, 1826)*, Carpintero Verde
<i>Eudocimus albus</i> (Linnaeus, 1758), Coco Blanco	Orden Passeriformes
<i>Plegadis falcinellus</i> (Linnaeus, 1766), Coco Prieto	Familia Parulidae
<i>Platalea ajaja</i> (Linnaeus, 1758), Sevilla	<i>Dendroica petechia</i> (Linnaeus, 1766), Canario de Manglar
Orden Falconiformes	Familia Thraupidae
Familia Cathartidae	<i>Spindalis zena</i> (Linnaeus, 1758), Cabrero
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758), Aura Tiñosa	Familia Icteridae
Familia Accipitridae	<i>Agelaius humeralis</i> (Vigors, 1827), Mayito
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817), Gavilán Caracolero	Clase Mammalia
Orden Gruiformes	Orden Chiroptera
Familia Rallidae	Familia Natalidae
<i>Rallus longirostris</i> Boddaert, 1783, Gallinuela de Manglar	<i>Nyctiellus lepidus</i> (Gervais, 1837), murciélago mariposa
Orden Charadriiformes	Familia Phyllostomidae
Familia Laridae	<i>Brachyphylla nana</i> Miller, 1902, murciélago
<i>Anous stolidus</i> (Linnaeus, 1758), Gaviota Boba	<i>Erophylla sezekorni</i> (Gundlach en Peters, 1861), murciélago
<i>Larus delawarensis</i> Ord, 1815, Gallego Real	<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843, murciélago
<i>Leucophaeus atricilla</i> (Linnaeus, 1758), Galleguito	Familia Vespertilionidae
<i>Onychoprion anaethetus</i> (Scopoli, 1786), Gaviota Moja	<i>Eptesicus fuscus</i> (Beauvois, 1796), murciélago
<i>Onychoprion fuscatus</i> (Linnaeus, 1766), Gaviota Monja Prieta	Orden Rodentia
<i>Sterna dougallii</i> Montagu, 1813, Gaviota Rosada	Familia Capromyidae
<i>Sternula antillarum</i> Lesson, 1847, Gaviotica	<i>Capromys pilorides</i> (Say, 1822)*, jutía conga
Familia Haematopodidae	Orden Carnivora
<i>Haematopus palliatus</i> Temminck, 1820, Ostrero	Familia Canidae
	<i>Canis lupus</i> Linnaeus, perro jíbaro

Tabla 3. Sinantropismo de especies presentes en Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas. Leyenda: NS- No sinántropa, Arq- Arqueófito, End- Endémico, Epe- Epecófito, Ext- Extrapófito, Hem- Hemiagriófito, Hol- Holagriófito, Int- Intrapófito, Par- Parapófito, Pio- Pionera, Rec- Recuperadora, Sec- Secundaria, Erg- Cultivada y persistente después de abandonado el cultivo

Familia	Especie	Ricardo <i>et al.</i> (1995)	Herrera (2006)
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Hol	Hol-Hem
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	Epe	Ext
	<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr	Epe	Hem-Epe
	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) King <i>et</i> Robins.	Int Pio	Hem-Epe
	<i>Borrchia arborescens</i> (L.) DC.	Int Rec	Int Rec
	<i>Bidens alba</i> (L.) DC. var. <i>radiata</i> (Sch. Bip.) Ballard	Par	Hem-Epe
	<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don.	Hem-Epe	Par
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Int	Hem
	<i>Tabebuia angustata</i> Britt.	Int Rec	Ext
Bromeliaceae	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	Ext	Int Pio
Bursaceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Int Rec	Int Pio
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	NS	Ext
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> J. R. <i>et</i> G. Forst	Hem	Hem
Combretaceae	<i>Bucida palustris</i> Borhidi	NS	Int End
	<i>Conocarpus erectus</i> L.	NS	Par
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia havanensis</i> (Jacq.) Urban	Int Pio	Int Rec
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rotundifolium</i> Lunan	NS	Int Rec
Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell. Arg.	Hem	Erg
Fabaceae	<i>Ateleia apetala</i> Griseb.	Ext	Int End
	<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	Ext	Par
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Ext	Ext Sec
Mimosaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Witt	Hem-Epe	Hem
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Arq.	Arq.
Poaceae	<i>Chloris inflata</i> Link	Int Pio	Ext Sec
	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	NS	Int
	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	NS	Int Rec
	<i>Eustachys petraeus</i> (Sw.) Desv.	NS	Int Rec
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	NS	Par
Rubiaceae	<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	NS	Hol
	<i>Erithalis fruticosa</i> L.	Int Pio	Int Rec
	<i>Casasia clusiifolia</i> (Jacq.) Urb.	NS	Int Rec
	<i>Rachicallis americana</i> (Jacq.) Kuntze	NS	Int Rec
Sterculiaceae	<i>Helicteres jamaicensis</i> Jacq.	Ext	Int
Tiliaceae	<i>Corchorus siliquosus</i> L.	Ext	Ext Sec
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	NS	Par
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	NS	Par

**Índice de sinantropismo de la formación vegetal.**

Ricardo y Herrera (1995) propusieron este indicador que alcanza valores entre 0 y 1, para facilitar la comprensión del indicador proponemos la modificación del mismo calculando el porcentaje que representa el valor del indicador. Para ello los datos deben cumplir con el requisito de pertenecer a una sola formación vegetal, si se desea conocer varias formaciones cada una debe analizarse en forma independiente.

$$S_F = \frac{n_1 - n_2}{N - n_3} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

- S<sub>F</sub> = Índice de sinantropismo de la formación vegetal
- n<sub>1</sub> = Cantidad de especies sinántropas nativas (apófitas)
- n<sub>2</sub> = Cantidad de especies introducidas
- N = Cantidad total de especies del inventario florístico
- n<sub>3</sub> = Cantidad de especies de origen desconocido

Para interpretar los resultados consideramos que:

Si: S<sub>F</sub> > 50% la formación vegetal presenta una perturbación baja, a medida que el valor se acerca a 100 mejor estado de

conservación presentará.

S<sub>F</sub> = 50% la formación vegetal está en estado transicional, su futuro dependerá de las acciones que se ejecuten, si son conservacionistas entonces se recuperará, si degradativas se depauperará.

S<sub>F</sub> < 50% la formación vegetal está severamente afectada, a medida que se aproxima a cero estará más fuertemente perturbada.

**Indicador de sinantropismo del ecosistema.**

$$S_E = \frac{S}{N} \times 100 \quad (2)$$

Donde:

- S = Total de especies sinántropas
- N = Total de especies del inventario florístico

La interpretación de este indicador resulta muy práctica, a medida que el valor sea mayor (se aproxime a 100) mayor será el sinantropismo, el valor se considerará como el porcentaje de sinantropismo del ecosistema. Ricardo (2007) propuso el Indicador de especies introducidas que permite

conocer el porcentaje de especies introducidas en el ecosistema, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados de este indicador se propone la siguiente modificación:

$$E_1 = 1 \frac{A - n_2}{S - n_3} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

- $E_1$  = Indicador de especies introducidas
- $A$  = Total de especies nativas
- $n_2$  = Cantidad de especies introducidas
- $S$  = Total de especies sinántropas
- $n_3$  = Cantidad de especies de origen desconocido

**Índice de conservación** (Permitirá conocer el estado de conservación del ecosistema).

$$C_E = \frac{A - n_2}{N - n_3} \times 100 \quad (4)$$

Donde:

- $C_E$  = Índice de conservación
- $A$  = Total de especies nativas
- $n_2$  = Cantidad de especies introducidas
- $N$  = Cantidad total de especies del inventario florístico
- $n_3$  = Cantidad de especies de origen desconocido

En general, ambos sistemas de clasificación de especies sinántropas (Tabla 4) arrojaron que el ecosistema costero y particularmente el manglar están fuertemente sinantropizados. Los indicadores de especies introducidas y el que muestra el estado de conservación adquieren valores próximos al 50% debido a la existencia de pocas especies alóctonas y escasas de origen desconocido.

Tabla 4. Indicadores de antropización/conservación en Cayuelo Grande y Canal de Manuy, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba. Leyenda: S- Total de especies sinántropas, N- Total de especies en la lista florística,  $n_1$ - Especies nativas sinántropas,  $n_2$ - Especies introducidas,  $n_3$ - Especies de origen desconocido, A- Total de especies nativas (autóctonas más nativas sinántropas), E- Especies endémicas, NS- Especies nativas no sinántropas.  $S_E$ - Sinantropismo ecosistema,  $E_i$ - Especies introducidas,  $C_E$  - Estado de Conservación del ecosistema, R- Resiliencia.

Indicadores de antropización/conservación	S	N	$n_1$	$n_2$	$n_3$	A	E	NS	$S_E$ (%)	$E_i$ (%)	$C_E$ (%)	R (%)
Cayuelo Grande y Canal de Manuy (Ricardo <i>et al.</i> , 1995)	33	60	22	13	2	45	2	23	55	44,8	55,2	41,7
Cayuelo Grande y Canal de Manuy (Herrera, 2006)	50	60	28	15	7	38	2	10	83,3	56,6	43,3	20

El conjunto de las especies endémicas y nativas no sinántropas alcanzan valores inferiores a la mitad de las existentes presentando, además, poca regeneración por lo que el valor de la resiliencia es baja, el ecosistema no posee una capacidad de recuperación inmediata aunque se pudiera elevar su potencial con el tiempo si se eliminaran las condiciones que están afectando el ecosistema.

El manglar es muy vulnerable, tanto por la acción de los procesos naturales como antrópicos, se ha comprobado que las afectaciones ocasionadas por el hombre son más drásticas al ecosistema porque al generar fuertes modificaciones se ocasiona profundo deterioro de las condiciones naturales. Al agudizarse la antropización se incrementa la

sinantropización y el ecosistema pierde potencialmente la capacidad de recuperación. Las afectaciones naturales observadas fueron la acción abrasiva del mar y el efecto de huracanes de diferentes intensidades, mientras que las principales afectaciones en este bosque fueron suscitadas por los impactos antrópicos al medio ambiente como:

- ◆ Desbroce de la vegetación para la construcción de terraplén de acceso
- ◆ Reducción de las reservas forestales.
- ◆ Afectaciones a la flora y fauna
- ◆ Deterioro y reducción del hábitat de la fauna terrestre y acuática.
- ◆ Afectaciones en la fauna terrestre asociada por el incremento de los niveles de ruido.
- ◆ Disminución de la cobertura de la vegetación original por la ocupación del suelo con objetos de obra.
- ◆ Alteración del paisaje natural de la zona.
- ◆ Siembra de especies frutales y ornamentales.
- ◆ Derrame de sustancias químicas al suelo (detergentes, ácidos, entre otros).
- ◆ Vertimiento de residuales sólidos no degradables (envases plásticos, latas, etc.).
- ◆ Acondicionamiento y mantenimiento del terraplén con extensión de 2 km de ancho.
- ◆ Creación de áreas de almacenamiento y depósitos de equipos y accesorios
- ◆ Ubicación de trailer para establecimiento de laboratorios.
- ◆ Contaminación del aire por la emisión de gases.
- ◆ Contaminación por desechos de: aguas residuales, desperdicios industriales y antrópicos, así como productos originados por la tecnología aplicada.
- ◆ Contaminación del mar por: lodo originado en la perforación, aguas residuales de la limpieza de equipos y del laboratorio de geología, hidrocarburos, aguas negras y grises.
- ◆ Contaminación por el reflujo de las mareas.
- ◆ Contaminación por el aumento del nivel de ruido debido a la exploración y explotación.
- ◆ Instalación de cajones de 2x2x1m para mantener la circulación de las aguas y evitar los arrastres de sedimentos.
- ◆ Afectaciones en las actividades turísticas previstas en las instalaciones cercanas
- ◆ Obstrucción de los flujos de aguas dulces, saladas y salobres por la construcción de los pozos y áreas de almacenamiento.
- ◆ El descubrimiento del suelo ocasiona un fuerte impacto por el efecto de lavado de las lluvias.
- ◆ Incremento de los riesgos ante la ocurrencia de eventos extremos.
- ◆ Entrada de flora sinántropa.

Para lograr la recuperación de las condiciones ecológicas naturales análogas a las originales, deben considerarse las siguientes medidas y acciones en este ecosistema:

- ◆ Realizar análisis de calidad de las aguas marinas.
- ◆ Reducir, en lo posible, los niveles de ruido.
- ◆ Reforestación con especies arbóreas típicas de este ecosistema.
- ◆ Eliminar las especies de la flora que han penetrado por la acción del hombre, principalmente las potencialmente invasoras.
- ◆ Erradicar las plantas de frutales y ornamentales que fueron sembradas
- ◆ No realizar la siembra de especies de frutales y ornamentales en la zona
- ◆ Establecer parcelas permanentes para monitorear periódicamente el funcionamiento de estos ecosistemas.

**Agradecimientos.** Al Lic. Seriocha Amaro Valdés por la ayuda prestada y la información brindada sobre la fauna de vertebrados del territorio en estudio.

## REFERENCIAS

- Acosta, M., y L. Mugica. 2006. *Aves acuáticas en Cuba*. Reporte final [al Consejo Internacional para la Conservación de las Aves Acuáticas en las Américas], 90 pp. [http://www.birdlife.org/action/sciense/species/waterbirds/waterbirds\\_pdf/waterbirds\\_report\\_cuba\\_2006.pdf](http://www.birdlife.org/action/sciense/species/waterbirds/waterbirds_pdf/waterbirds_report_cuba_2006.pdf)
- Adams, C. D. 1972. *Flowering plants of Jamaica*. R. MacLehose and Co., The University Press, Glasgow, 848 pp.
- Alain, Hno. 1964. *Flora de Cuba V*. Asociación de estudiantes de ciencias biológicas, Publicaciones, La Habana, 363 pp.
- 1974. *Flora de Cuba. Suplemento*. Instituto Cubano del Libro, La Habana, 150 pp.
- Albert, D. 2005. Meliaceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/5, 1-44.
- Alberts, A. y A. Perera. 1996. *Cyclura nubila ssp. nubila*. En: IUCN 2009. *IUCN Red List of threatened species*. Version 2009.2. <http://www.iucnredlist.org/>
- Arias, I. 1998. Araceae. En: *Flora de la República de Cuba*. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/1, 1-46.
- Asprey, G. F. y R. G. Robbins. 1953. The vegetation of Jamaica. *Ecol. Monogr.* 23:358-412.
- Bäsler, M. 1998. Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 2: Mimosaceae. Koeltz Scientific Books. 202 pp.
- Blanco, P. 2006. Distribución y áreas de importancia para las aves del orden Charadriiformes en Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas, Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, 102 pp. (inédito).
- Borhidi, A. 1991. *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*. Akademiai Kiadó, Budapest. 857 p.
- Borhidi, A., O. Muñoz y E. del Risco 1979. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Acta Bot. Acad. Sci. Hungaricae* 25(3-4):263-301.
- Buide, M. S. 1966. Reptiles de la Península Hicacos. *Poeyana*, ser. A, 21:1-12.
- Capote-Fuentes, R. T., L. Menéndez, G. Garcell, D. Macrías y E. Y. Roig. 2006. Regeneración de la vegetación como parte de la resiliencia del manglar. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 113-127.
- Catasús, L. 1997. Las gramíneas (Poaceae) de Cuba, I. *Fontqueria* XLVI:1-259
- Chamizo, A. [R.], y L. Rodríguez. 1998. *Leicocephalus* [sic] *raviceps* [klinikowski]. En *Report of Conservation Assessment and Management Plan Workshop for Selected Cuban Species* (E. Pérez, E. Osa, Y. Matamoros, J. Shillcox, y U. S. Seal, eds.), IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, Minnesota, pp. 151-159.
- Ciferri, R. 1936. Studio geobotanico dell'Isola Hispahiola (Antille). *Atti. Ist. Bot. Univ. Pavia* 8:3-336.
- Dansereau, P. 1966. Studies on the vegetation of Puerto Rico. I. *Univ. of Puerto Rico. Spec. Publ.* 1:1-45.
- Dansereau, P. y Buell, F. P. 1966. Studies on the vegetation of Puerto Rico. II. *Univ. of Puerto Rico Spec. Publ.* 1:46-287.
- Davis, J. H. 1940. The ecology and geologic role of mangrove in Florida. *Carnegie Inst. Washingt. Publ.* 517:303-412.
- Delgado, F. y J. Ferro, 2006. Nuevas variantes estructurales en la vegetación de los manglares de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 230-233.
- Díaz, L. M., y S. B. Hedges. 2009. First record of the genus *Aristelliger* (Squamata: Sphaerodactylidae) in Cuba, with the description of a new species. *Zootaxa*, 2028:31-40.
- García, E. E. 2006. Manglares del Archipiélago Los Canarreos. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.248-256.
- Gómez, R. y L. Menéndez. 2006. Manglares del Archipiélago Jardines de la Reina. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.257-262.
- Gómez R. y M. Torres. 2006. Producción primaria de *Rhizophora* mangle en Cayo Coco. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 95-99.
- Greuter, W. 2002. Phytolaccaceae. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 6(3):1-38. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Gutiérrez, J. E. 2000. Flacourtiaceae. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 5(1):1-76. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- 2002. Sapotaceae. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 6(4):1-60. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Guzmán, J. M. y L. Menéndez. 2006a. Huracanes y bosques de manglar. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 302-305.
- Guzmán, J. M. y L. Menéndez. 2006b. Caracterización de los manglares de Moa. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.271-275.
- Guzmán, J. M. y L. Menéndez y R. T. Capote-Fuentes. 2006a. Manglares de Ciudad de La Habana. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 234-241.
- Herrera P. 2006. Sistema de Clasificación de las Magnoliatas Sinántropas de Cuba. Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Hernández, L. 2006. Biomasa de raíces en los manglares de Majana. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.100-112.
- Holdridge, L. R. 1940. Some notes on the mangrove swamps of Puerto Rico. *Caribb. Forester.* (4):19-29.
- León, Hno. 1946. *Flora de Cuba I*. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 8(1): 1-441.
- León, Hno. y Alain, Hno. 1951. *Flora de Cuba II*. Contrib. Ocas.



- Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 10: 1-456.
- 1953. *Flora de Cuba* III. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 13: 1-502.
- 1957. *Flora de Cuba* IV. Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle 16: 1-556
- Liogier, A. H. 1982. *La Flora de la Española*. Vol. I. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. VI, *Serie Científica XII*, Santo Domingo. Rep. Dom., 317 pp.
- 1983. *La Flora de la Española*. Vol. II. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. XLIV, *Serie Científica XV*, Santo Domingo. Rep. Dom., 420 pp.
- 1985a. *La Flora de la Española*. Vol. III. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LVI, *Serie Científica XXII*, Santo Domingo. Rep. Dom., 431 pp.
- 1985b. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta. Vol. I. Casuarinaceae to Connaraceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana, Ediciones de la UCE, Editora Taller, 377 pp.
- 1986. *La Flora de la Española*. Vol. IV. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXIV, *Serie Científica XXIV*, Santo Domingo. Rep. Dom., 377 pp.
- 1988. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta. Vol. II. Leguminosae to Anacardiaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 481 pp.
- 1989. *La Flora de la Española*. Vol. V. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXIX, *Serie Científica XXVI*, Santo Domingo. Rep. Dom., 398 pp.
- 1994a. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta. Vol. V. Acanthaceae to Compositae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 436 pp.
- 1994b. *La Flora de la Española*. Vol. VI. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXX, *Serie Científica XXVII*, Santo Domingo. Rep. Dom., 518 pp.
- 1995a. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta. Vol. IV. Melastomataceae to Lentibularaceae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico (impreso en República Dominicana), 617 pp.
- 1995b. *La Flora de la Española*. Vol. VII. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXXI, *Serie Científica XXVIII*, Santo Domingo. Rep. Dom., 491 pp.
- 1996. *La Flora de la Española*. Vol. VIII. Universidad Central del Este, Centenario de San Pedro de Macoris, Vol. LXXII, *Serie Científica XXIX*, Santo Domingo. Rep. Dom. 588 pp.
- 1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent island. Spermatophyta. Vol. V. Acanthaceae to Compositae. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Santo Domingo. Rep. Dom., 436 pp.
- Loveless, C. M. 1959. A study of the vegetation in the Florida everglades. *Ecology* 40:1-9.
- Loveless, C. M. 1960. The vegetation of Antigua, W Indies. *J. Ecol.* 48:495-527.
- Mas, L., M. Romero. LK. Pichardo y J. Ocampo. 2006. Manglar interior en Caibarién. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 242-247.
- Menéndez, L. y J. M. Guzmán. 2006. *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*. Editorial Academia, La Habana. 331p.
- Menéndez, L., A.V. González, J. M. Guzmán, L. F. Rodríguez, R.P. Capote et al., 2000. Bases ecológicas para la restauración de manglares en áreas seleccionadas del archipiélago cubano [inédito]. Informe final del proyecto. Programa Nacional de Cambios Globales y Evolución del Medio Ambiente cubano. IES. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán y R. T. Capote-Fuentes. 2006b. Manglares cubanos: Biomasa de hojarasca. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 81-94.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán, R., T. Capote-Fuentes, R. Gómez y A. Sotillo. 2006a. Estructura de los bosques de mangle. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.60-72.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán y A. Priego. 2006. Manglares del Archipiélago Cubano: aspectos generales. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. 1-15pp.
- Menéndez, L., J. M. Guzmán y N. Ricardo. 2006d. Vegetación de manglar en la franja costera del sur de La Habana. Principales afectaciones debido a la construcción de un dique. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. 210-218
- Menéndez, L., J. M. Guzmán y D. Vilamajó. 2006c. Patrones fenológicos de las principales especies arbóreas de los manglares cubanos. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 73-80
- 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*, Rosental School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami y The Tinker Foundation, New York. pp. 64-75.
- Muñoz, B. y J. A. Sánchez. 2006. Efectos de la variación seminal y la salinidad sobre la germinación de *Conocarpus erectus* L. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 137-143.
- Oviedo, R., M. Labrada. 2006. Manglares en el humedal Ciénaga de Zapata. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 219-229.
- Oviedo, R., L. Menéndez y J. M. Guzmán. 2006. Flora asociada a manglares y sus ecotonos. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 46-59.
- Pérez, C. M., y P. Blanco. 2002. Nuevos registros de aves acuáticas para el humedal costero de la laguna El Mangón, Península de Hicacos, Matanzas, Cuba. *El Pitirre*, 15(3):134-135.
- Rankin, R. 1998. *Aristolochiaceae. Flora de la República de Cuba*. Fascículo 1(2):1-40. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Reyes, J. 2006. Principales fitocenosis de manglares en el humedal del Delta del Río Cauto. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.262-270.
- Ricardo, N. 1990. Vegetación sinantrópica asociada a ecótopos originalmente ocupados por bosques siempreverdes, semidecíduos y sabanas. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba. Ciudad de La Habana. Cuba.
- Ricardo, N. 1998. Vegetación natural. En: Vales, M. A., A. Álvarez, L. Montes y A. Ávila (comps.). 1998 pp. 164-170.
- Ricardo, N. 2007. Sinantropización como indicador de la salud del bosque siempreverde de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario. *Acta Bot. Cub.* 197: 28-37.
- Ricardo, N., P. Herrera, F. Cejas, J. A. Bastart y T. Regalado 2009. Tipos y características de las formaciones vegetales de Cuba. *Acta Bot. Cub.* No. 203: 1-42.
- Ricardo, N., E. Pouyú y P. Herrera 1995. The synanthropic flora of Cuba. *Fontqueria* 42: 367-429.
- Rodríguez, A. 1998. Bombacaceae. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo 1(3):1-26. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- 2000a. Elaeocarpaceae. *Flora de la República de Cuba*.

- Fascículo 3(3):1-12. Koeltz Scientific Books, Alemania.  
----- 2000b. Sterculiaceae. *Flora de la República de Cuba*.  
Fascículo 3(4):1-68. Koeltz Scientific Books, Alemania.  
----- 2000c. Tiliaceae. *Flora de la República de Cuba*. Fascículo  
3(5):1-38. Koeltz Scientific Books, Alemania.
- Rodríguez, L., y A. R. Chamizo. 2000. Reptiles cubanos con algún grado de amenaza de extinción. *Poeyana*, 463:1-8 (1998).
- Rodríguez L., L. Menéndez, J. M. Guzmán, A. V. González, y R. Gómez. 2006. Manglares del Archipiélago Cubano: estado de conservación actual. En *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp. 37-45.
- Silva, G. 1979. *Los murciélagos de Cuba*. Editorial Academia, La Habana, xiii + 423 pp., 15 láms.
- Stehlé, H. 1945. Forest Types of the Caribbean Islands. Part I *Caribb. Forester* 6:Suppl.273-422.
- Suman, D. 1994. Situación de los manglares en América Latina y la cuenca del Caribe. En *El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: Su manejo y conservación*, Rosental School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami y The Tinker Foundation, New York. pp. 1-10.
- Vales, M. A., A. Álvarez, L. Montes y A. Ávila (comps.). 1998. *Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba*. Ciudad de La Habana, CESYTA, Madrid. 480p.
- Vilamajó D. y M.A. Vales. 2006. Aspectos de la ecoanatomía y ecomorfología foliar de los manglares cubanos. En: *Ecosistema de manglar en el Archipiélago Cubano*, Editorial Academia, La Habana. pp.128-135.

---

**Nancy Esther Ricardo Nápoles.** Investigadora Titular. Doctora en Ciencias Biológicas. Especialista en Ecología del Centro Nacional de Biodiversidad. Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba.  
✉ nancy@ecologia.cu

---