

Vegetación de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, Cuba: mapa actualizado a escala 1:300 000.

Vegetation of the Biosphere Reserve Peninsula de Guanahacabibes, Cuba: update map to scale 1:300 000

Freddy Delgado Fernández¹ y Jorge Ferro Díaz²

¹.- Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales. ECOVIDA, km 2.5 carretera Luis Lazo, Pinar del Río, Cuba. freddy@ecovida.vega.inf.cu

².- Museo de Historia Natural "Tranquilino Sandalio de Noda", ECOVIDA. Calle Martí 202, esq. a Comandante Pinares. jferro@mhn.vega.inf.cu

Fecha de recepción: 16 de julio de 2013 Fecha de aceptación: 17 de septiembre de 2013

RESUMEN: Se describen las formaciones vegetales de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes" aplicándose métodos florísticos y fisonómicos para su evaluación, determinándose a partir de ello siete formaciones arbóreas que cubren más del 80 % del territorio estudiado, donde predominan el Bosque medio semideciduo notófilo, el Bosque de ciénaga y el Manglar; además cuatro formaciones arbustivas, tres herbáceas y tres complejos de vegetación. Se confirmó que las condiciones edáficas e hidrológicas, determinan la composición florística y la fisonomía de la vegetación, siendo el principal factor de su diferenciación, el comportamiento del afloramiento rocoso. Se presenta el mapa de vegetación actualizado, a escala 1:300 000 utilizándose novedosas técnicas digitales. Se hace una valoración del estado de conservación en que se encuentran las formaciones vegetales y se analizan los factores que han incidido en las perturbaciones detectadas.

Palabras claves. Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes", formaciones vegetales, bosques tropicales, mapa de vegetación.

ABSTRACT: The different vegetable formations of the Biosphere Reserve "Peninsula de Guanahacabibes" are described by applying floristic and physiognomic methods. Seven arboreal formations, that cover more than 80% of the studied territory, where prevail, the notofilous semideciduous middle forest, marshy forest and the mangrove; also four shrubby formations; three herbaceous and three complexes of vegetation. We can confirm that the edaphic and hydrological conditions determine the floristic composition and the physiognomy of vegetation, being the main element, the statement of the rocky blooming. The map of vegetation formations is presented to scale 1:300 000, which has been elaborated with digital techniques. An evaluation of the conservation state is made, being analyzed the factors that have affected the different vegetable formations.

Key words. Biosphere Reserve "Península de Guanahacabibes", vegetable formations, tropical forest, vegetation map

INTRODUCCION

La península de Guanahacabibes es un área de grandes valores naturales entre los que sobresale su riqueza florística, conformada tanto por especies de importancia económica como científica, así como una variada diversidad de ecosistemas, lo cual le confiere un importante lugar dentro de la conservación de la naturaleza en nuestro país, para la protección de aquellos ecosistemas que por sus características naturales son altamente frágiles y poco aptos para un desarrollo económico intensivo.

La existencia en la península de diferentes formaciones vegetales, relativamente bien conservadas, que constituyen reductos de vegetación natural, demandan medidas urgentes para su conservación, por constituir bancos de semillas para la regeneración de los bosques ya degradados, así mismo la presencia de condiciones ecológicas particulares de esta región, exigen una profundización en los estudios de la flora y la vegetación, con vista a elaborar y aplicar manejos más adecuados para estas condiciones particulares.

El objetivo de nuestro trabajo es hacer una descripción florística y fisonómica de las diferentes formaciones vegetales que conforman la vegetación de la península y su representación cartográfica, valorando su estado de conservación y los factores que han determinado en la estructura y composición actual de las mismas.

MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron recorridos por toda la península a intervalos variables en dependencia de la complejidad del territorio, dividiéndose en tres zonas: **Zona occidental**, que comprende desde el Cabo San Antonio hasta Punta del Holandés, los transectos se realizaron cada 0.5 Km, teniendo ésta la mayor complejidad; **Zona central**, abarca desde Punta del Holandés hasta La Playa Jaimanitas; se realizaron los recorridos cada 1 Km., y la **Zona oriental**, hasta el poblado de Manuel Lazo, aquí se realizaron a intervalos de 3 Km.

Los recorridos se hicieron de forma transversal a la línea de costa desde el S hasta la costa N. Se utilizó como referencia para el trabajo de campo las hojas cartográficas a escala 1: 25 000 y las fotos aéreas a escala 1: 30 000 de 1983, lo que facilitó la comprobación del trabajo de fotointerpretación realizado en gabinete.

La determinación y nomenclatura de las formaciones vegetales las llevamos a cabo teniendo en cuenta los criterios de Lugo y Snadaker (1974), Rico-Gray (1982), Capote y Berazain (1984), Bisse (1988), Hernández *et al.* (1994), Ferro *et al.* (1995), Borhidi (1996), Delgado *et al.* (2000), Delgado *et al.* (2004) y Delgado (2012). La actualización taxonómica de las especies se realizó según Acevedo y Strong (2012)

Las características de los suelos y su clasificación se realizaron según los criterios del Instituto de Suelos (1979) y López *et al.* (Inédito), así como por observaciones de campo.

Para la elaboración del mapa de vegetación actual de la península, a escala 1:300 000 se utilizaron fotografías aéreas multizonales de 1983 en los canales cinco (700-740 nm) y seis (790-890 nm). Mediante el análisis gravimétrico de los materiales, delimitamos las áreas por las diferencias de los tonos grises y la textura, según resultados de Vilamajó y Menéndez (1982, 1987). Además se utilizaron mapas de vegetación elaborados anteriormente para el territorio de estudio confeccionados por: Ministerio de la Agricultura (1987) y Ferro *et al.* (1995). Se incluye otra variable ecológica en la nomenclatura, al referirnos a la altura de la vegetación, teniendo como criterio: Bosque bajo, menores de 15 m; bosque medio, de 15 a 25 m y bosque alto, mayor de 25 m, Según Herrera *et al.* 1997.

RESULTADOS Y DISCUSION

La diversidad de ecosistemas presentes en la península se representa cartográficamente en la **Fig. 1**. Algunas de las variantes identificadas no fue posible cartografiarlas por la limitante de la escala empleada. A continuación exponemos la clasificación de las formaciones vegetales descritas.

Formaciones boscosas: Bosque medio semideciduo notófilo, Bosque medio siempreverde mesófilo, Bosque bajo siempreverde micrófilo, Bosque medio de ciénaga, Manglar de franja de *Rhizophora mangle*, Manglar mixto, Manglar de *Laguncularia racemosa*, Manglar achaparrado de *Rhizophora mangle*, Manglar achaparrado de *Conocarpus erectus* y Encinar de *Quercus cubana*.

Formaciones arbustivas: Matorral xeromorfo costero y subcostero

Formaciones herbáceas: Herbazal de ciénaga y Sabana de helechos con *Acoelorrhapha wrightii*.

Complejos de vegetación: Complejo de vegetación de costa arenosa y Complejo de vegetación de costa rocosa.

Vegetación secundaria: Bosque bajo secundario notófilo, Matorral secundario y Sabana antrópica.

Otras: Cultivos y Plantaciones de *Pinus* y de *Eucaliptus*

Formaciones boscosas

Bosque medio semideciduo notófilo: El bosque medio semideciduo ocupa más del 60 % del territorio de la península, se desarrolla sobre el afloramiento de la roca caliza, las que pueden estar desnudas, cubiertas parcial o totalmente por rendzina roja. El 60.3% de las especies que componen esta formación son árboles (Delgado, 2012), los que forman dos estratos: uno inferior de 5 a 11 m de altura y otro superior de 12 a 20 m de alto, además de forma aislada aparecen emergentes de hasta 25 m. La forma en que se presenta el sustrato influye en la presencia y abundancia de determinadas especies que tipifican variantes en este ecosistema como: Bosque medio semideciduo notófilo sobre carso parcialmente cubierto, bosque medio semideciduo notófilo sobre carso cubierto y bosque bajo semideciduo notófilo sobre carso desnudo.

El bosque medio semideciduo notófilo sobre carso parcialmente cubierto es el que predomina en extensión. El estrato arbóreo superior es dominado por especies deciduas como: *Bursera simaruba* (L.) Sagent, *Cedrela odorata* L., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, *Celtis trinervia* Lam., *Citharexylum spinosum* L., *Ficus* spp., *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., *Tabebuia angustata* Britt. y *Zuelania guidonia* (Sw.) Britt. & Millsp. Además están presentes con relativa abundancia otras siempreverdes como: *Sideroxylon salicifolium* (L.) Lam. *Cordia gerascanthus* L., *Sideroxylon foetidissimum* Jacq., Griseb. y *Zanthoxylum martinicense* (Lam.) DC.

El estrato arbóreo inferior es muy numeroso, generalmente los árboles no sobrepasan los 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m. (DAP), en él están presentes especies con alta capacidad competitiva, en su gran mayoría siempreverdes, de hojas esclerófilas, aunque también aparecen, con menor frecuencia individuos jóvenes de especies del estrato superior.

Generalmente en la composición florística existen varias especies que se hacen dominantes en dependencia del sitio de observación, pudiendo citar: *Gymnanthes lucida* Sw., *Drypetes alba* Poir, *Erythroxylum areolatum* L., *Eugenia maleolens* Poir., *Nectandra coriacea* (Sw.) Gris., *Oxandra lanceolata* (L.) Baill. y *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd, Están presentes también: *Adelia ricinella* L., *Amyris balsamifera* L., *Comocladia dentata* Jacq., *Diospyros crassinervis* (Krug. et Urb.) Standl., *cordia gerascanthus*, *Picramnia pentandra* Sw., *Trichilia hirta* L. y *T. havanensis* Jacq., principalmente.

En este estrato se encuentra la mayoría de los farófitos estudiados para la península, los cuales soportan una alta diversidad de orquídeas de los géneros: *Encyclia*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Cyrtopodium*, etc.; también Bromeliaceas como: *Tillandsia* y *Horhelbergias*. Otras epífitas representadas son: Araceas y Cactaceas. El estrato arbóreo inferior no tiene gran valor forestal pero su papel ecológico es de suma importancia, al mantener la estabilidad del ecosistema, principalmente en los períodos poco lluviosos donde se produce la caducidad de la mayoría de los individuos del estrato arbóreo superior.

El estrato arbustivo es escaso y poco diverso, las especies más frecuentes son: *Bunchosia glandulosa* (Cav.) DC., *Erythroxylum havanense* (Jacq.) Bisse., *Faramea occidentalis* (L.) A. Rich. y *Malvaviscus arboreus* Cav. var. *arboreus*. Además aparecen individuos en la regeneración natural de especies de los estratos arbóreos. El estrato herbáceo generalmente está ausente.

La estructura y composición de este bosque se ha visto afectada por los métodos de explotación aplicados por muchos años, principalmente debido a las talas selectivas dirigidas hacia los mejores individuos de las especies con vocación forestal. El estrato arbóreo superior queda abierto, dominado por *Ficus* spp., *Ceiba pentandra* y otras especies menos robustas; esta abertura hace posible un incremento en la densidad y diversidad del estrato arbóreo inferior y el arbustivo, donde aparecen especies heliófilas propias de lugares perturbados, entre las que se pueden citar: *Allophylus cominia* (L.) Sw., *Cecropia schreberiana* Mig., *Guazuma ulmifolia* Lam., entre otras. El incremento de la presencia de lianas se hace evidente.

El bosque medio semideciduo notófilo sobre carso cubierto se localiza en zonas más próximas a las costas N y S, generalmente después del bosque de ciénaga, donde existe una mayor

acumulación de rendzina, la cual puede cubrir parcial o totalmente el afloramiento rocoso, en estas condiciones se presentan variaciones en la composición florística del bosque semidecidual, manteniendo su estructura, donde aparecen como especies abundantes del estrato arbóreo superior: *Bursera simaruba*, *Andira inermis* (W. Wright) DC., *Chloroleucon mangense* (Jacq.) Britton & Rose, *Swietenia mahagoni*., y *Zanthoxylum martinicense*. Generalmente *Oxandra lanceolata* y *Drypetes alba*, son las que dominan el estrato arbóreo inferior. Aquí aparecen con frecuencia numerosas especies endémicas, algunas de ellas de carácter local como: *Callicarpa roigii* Britt. y *Vitex guanahacabibensis* Borhidi & Muñiz, además otras endémicas de mayor distribución: *Forchhammeria trifoliata* Radlk. y *Tournefortia roigii* Britt.

El bosque bajo semidecidual notófilo sobre carso desnudo se desarrolla en condiciones edáficas más extremas, donde casi no se observa la presencia de sustrato. En estas condiciones disminuye la altura de los árboles, sin sobrepasar los 16 m lo cual se le clasifica como bajo. Aquí aparecen otras especies que tipifican el estrato superior como: *Pachira cubensis* (A. Robyns) Fern. Alonso, *Hypelate trifoliata* Sw. y *Picrodendron baccatum* (L.) Krug & Urb. En el estrato arbóreo inferior se hacen más numerosas: *Gymnanthes lucida*, *Comocladia dentata*., *Diospyros crassinervis* y *Plumeria spp.*

Bosque medio siempreverde mesófilo: El bosque medio siempreverde mesófilo se localiza casi a todo lo largo de la costa N, formando franjas discontinuas de anchos variables, siempre a continuación del bosque semidecidual y entre el bosque de ciénaga y el manglar. Se desarrolla sobre suelos mejor formados, ricos en materia orgánica y con mayor contenido de humedad, los cuales pueden ser estacionalmente inundados.

La estructura de esta formación la integran dos estratos arbóreos; uno superior de 15 a 20 m, donde predomina: *Coulteria linnaei* (Griseb.) Acev.-Rodr., *Calophyllum antillanum* Britt., *C. pinetorum* Bisse, *Dendropanax arboreus* (L.) Dec. et Planch., *Ficus spp.*, *Prunus occidentalis* Sw. y *Sideroxylon foetidissimum*, otras especies deciduas como: *Swietenia mahagoni*, *Cedrela odorata* y *Bursera simaruba*. El estrato arbóreo inferior es de 8 a 12 m de alto, donde se hacen más abundantes: *Drypetes alba*, *Dendropanax arboreus* y *Sabal yapa* C. Wright ex Becc. El estrato arbustivo es pobre con la presencia de *Erithroxylum spp* y *Faramea occidentalis*. Las epífitas son abundantes principalmente *Tillandsia spp.* y orquídeas como *Vanilla ssp*, *Trichocentrum undulatum* (Sw.) Ackerman & M.W. Chase, etc.

Este bosque también ha sufrido un considerable grado de explotación forestal por la presencia de especies de alto valor comercial, lo cual ha influido en gran medida en su estructura y composición actual.

Bosque bajo siempreverde micrófilo: Este bosque ocupa una franja alargada y continua de 100 a 500 m de ancho a lo largo de casi toda la costa S y porción W de la Península de Corrientes, desarrollándose entre el matorral xeromorfo costero y el bosque semidecíduo, puede considerarse como un ecotono o etapa sucesional entre estas dos formaciones vegetales al estar presente en su composición florística numerosas especies que tipifican ambas formaciones.

Esta formación posee un estrato arbóreo de 6 a 13 m de alto con elevada densidad de individuos que generalmente no sobrepasan los 10 cm de DAP, también existen individuos con mayor diámetro (30 cm ó más), pero con alturas que no sobrepasan los 15 m, teniendo entre ellos a: *Ficus* spp., *Pachira cubensis* (A. Robyns) Fern. Alonso, *Guapira fragrans* (Dum. Cours.) Little y *Picrodendron baccatum*.

Como características principales de esta formación son: La abundancia de especies con hojas pequeñas (1 a 6 cm de largo) y espinosa, la presencia de suculentas y cactáceas se hace notable, tal es el caso de *Harisia* spp. y es característico también, la abundancia de epífitas, pero hasta los 2 o 3 m de altura de los árboles como *Tillandsia* spp y los géneros de orquídeas: *Tolumnia*, *Cattleyopsis* y *Encyclia*. La disminución del diámetro de sus copas es otro parámetro estructural que lo define, el cual permite la entrada de la luz solar directa, favoreciendo la abundancia del estrato arbustivo.

Las especies más comunes son: *Adelia ricinella* L., *Ateleia gummifera* (DC.) Dietr., *Gymnanthes lucida*., *Belairia mucronata* Grises., *Bourreria succulenta* Jacq., *Sideroxylon horridum* (Griseb.) T.D. Penn., *Casearia aculeata* Jacq. *Catesbaea spinosa* L., *Drypetes mucronata* Grises., *Guettarda elliptica* (Sw.), *Eugenia axillaris* (Sw.) Willd., *E. maleolens*, *Forestiera rhamnifolia* Griseb., *Cordia gerascanthus*, *Guapira fragrans*, *Savia bahamense* Brito. y *Vitex divaricata* Sw. var. *cubensis* Urb.

Esta formación vegetal ha tenido una considerable afectación por la tala de cujes para la cosecha del tabaco, al reunir los individuos que la componen, los parámetros que se requieren

para este uso forestal, dicha actividad provoca considerables daños a su estructura, composición y diversidad, llegando al extremo de convertirse muchas zonas en matorrales secundarios.

Bosque medio de ciénaga: Esta formación presenta cuatro variantes: Bosque medio de ciénaga con dominancia de *Hibiscus elatus* Sw., bosque medio de ciénaga con dominancia de *Calophyllum* spp, bosque medio de ciénaga con dominancia de *Tabebuia* spp y bosque medio de ciénaga con dominancia de *Roystonea regia* (HBK.) O. F. Cook.

El bosque medio de ciénaga con dominancia de *Hibiscus elatus* se establece en una franja de 0.2 a 1 Km. de ancho en la costa S, después de la franja de arena carbonatada, donde se produce una depresión del terreno, que forma un suelo cenagoso, inundable en el período lluvioso y alta acumulación de materia orgánica en sus diferentes fases de descomposición.

Esta formación es siempreverde con elementos deciduos; en la forma en que se presenta la dispersión espacial de los árboles no es posible definir los estratos arbóreos, que se desarrollan entre los 6 y 18 m de alto; las especies con mayor abundancia de individuos son: *Conocarpus erectus* L., *Eugenia rhombea* (Berg.) Krug. et Urb, *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth., *Metopium brownii* (Jacq.) Urb., *Chloroleucon mangense*, *Swietenia mahagoni*, *Tabebuia angustata* y *Thrinax radiata* Lodb. et Schult. Los estratos arbustivos y herbáceos no son muy numerosos y están dominados principalmente por la regeneración natural de las especies arbóreas, el helecho *Acrostichum daneaefolium* Langsd & Fisch, se hace abundante al igual que la presencia de epífitas, sobre todo orquídeas de los géneros *Encyclia*, *Polystachia* y *Cyrtopodium*.

Esta variante aparece además en zonas más hacia el interior de la península, generalmente alrededor de lagunas y rodeada del bosque semideciduo. En tales condiciones su composición florística es más rica y los árboles alcanzan un mayor tamaño, entre 8 y 18 m, disminuye la presencia de especies de mangles y *Thrinax radiata* y se incrementan las del bosque semideciduo.

La variante: Bosque medio de ciénaga con dominancia de *Calophyllum* spp., se localiza en la costa N, generalmente entre el bosque siempreverde mesófilo y el manglar, formando una franja discontinua, donde la acumulación turbo-húmica y el contenido de humedad de los

suelos se incrementa ante períodos inundables prolongados. Las especies con mayor abundancia que acompañan a *Calophyllum* spp son: *Acrostichium daneaefolium*, *Annona glabra* L., *Coccoloba diversifolia* Jacq., *Furcraea hexapetala* (Jacq.) Urb., *Lysiloma latisiliquum* y *Sabal yapa*.

El bosque bajo de ciénaga con dominancia de *Tabebuia* spp. se localiza en pequeñas áreas de 1 a 2 ha dispersas en parches en el interior de la Península, donde se mantiene de forma permanente una lámina de agua poco profunda sobre el afloramiento rocoso, la acumulación de turba es pobre y en estas condiciones se establecen cuatro especies del género *Tabebuia*: *T. angustata*, *T. shaferi* Britt. y dos no identificadas hasta el momento. Además aparecen: *Annona glabra* y *Swietenia mahagoni*, de forma muy aisladas.

El estrato arbustivo es muy escaso y el herbáceo lo dominan especies de helechos. Es interesante resaltar que en la época de pocas lluvias, gran parte de los árboles pierden parcial o totalmente las hojas, semejando a un bosque decíduo. La altura de los árboles no sobrepasan los 12 m por consiguiente se clasifica como bosque bajo.

El bosque de ciénaga con dominancia de *Roystonea regia*, abarca una extensa área de la parte más oriental de la reserva. Limita al N con el manglar, al S con la sabana antrópica, al E con áreas de cultivos y al W con el bosque semidecíduo. En el estrato arbóreo predominan las palmas, principalmente *Roystonea regia* y con menos abundancia: *Acoelorrhaphe wrightii* Wendl. y *Sabal palmetto*. La presencia y abundancia de otras especies, depende del tipo de vegetación que la rodea. El estrato herbáceo es más numeroso con predominio de gramíneas y ciperáceas.

El estado de conservación de esta variante se ha visto afectado por la cercanía de los principales asentamientos humanos de la Reserva, lo cual ha provocado la degradación del bosque, al afectarse su estructura y composición.

Manglar: El manglar es la segunda formación vegetal en extensión del territorio de la península, desarrollado sobre suelos cenagosos en toda la costa N y en áreas interiores de la parte más occidental. Su fisonomía y composición puede variar en dependencia del grado de salinidad de los suelos, pobreza de nutrientes, períodos de inundación, entre otras (Lugo y Snadaker, 1974). En tal sentido se desarrollan formaciones arbóreas y formaciones arbustivas.

Las formaciones arbóreas son: Manglar de franja de *Rhizophora mangle* L., manglar de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaerth. F. y manglar mixto. Las formaciones arbustivas están representadas por: Manglar achaparrado de *Rhizophora mangle* y manglar achaparrado de *Conocarpus erectus* L. var. *erectus*.

El manglar de franja de *Rhizophora mangle* se localiza en toda la línea de costa N, ocupando una franja de 20 a 50 m de ancho. Está compuesto mayoritariamente por esta especie vegetal, formando un bosque denso de un solo estrato arbóreo de 5 a 10 m de altura, expuesto a inundaciones permanentes del mar; su estado de conservación es muy bueno. En él aparecen también de forma aislada, individuos de las demás especies de mangle, principalmente *Avicennia germinans* (L.) L.

El manglar de *Laguncularia racemosa* se localiza en un área de aproximadamente 5 ha, entre las barras arrecifales y los herbazales de ciénaga, en la parte más occidental de la península. Es un bosque monodominante, con un solo estrato arbóreo de 10 a 16 m de alto, donde la mayoría de los individuos presentan DAP superior a los 15 cm; no presenta estratos arbustivo ni herbáceo. Por su estado de conservación actual se infiere que no haya sido nunca afectado por la acción del hombre.

El manglar mixto se desarrolla en las zonas más altas, expuestas a inundaciones periódicas, donde predomina *Avicennia germinans*, acompañada de: *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*. Forma un solo estrato de 8 a 10 m de alto. Está presente un estrato herbáceo compuesto por: *Batis maritima* L., *Cladium jamaicense* Crantz, *Rhabdadenia biflora* (Jacq.) Muell. Arg. y *Sesuvium maritimum* L.

El manglar achaparrado de *Conocarpus erectus* se localiza entre las barras arrecifales del extremo más occidental de la península, formado casi exclusivamente por esta especie de mangle, aunque en los bordes aparecen con frecuencia *Avicennia germinans*. No existen grandes acumulaciones de suelo cenagoso, observándose el afloramiento rocoso y la presencia de agua, la mayor parte del año. La fisonomía de la vegetación se manifiesta como arbustiva de 2 a 4 m de alto, la mayoría de los individuos están inclinados como si un ciclón la hubiera afectado en la etapa de desarrollo. El estrato herbáceo está dominado por *Acrostichum daneaefolium*

El manglar achaparrado de *Rhizophora mangle* se establece generalmente detrás de la franja de la misma especie, ocupando grandes extensiones dentro del área que abarca el manglar. Las condiciones edáficas son desfavorables para el desarrollo normal de la especie, principalmente por la alta salinidad y la carencia de contacto directo con el mar, esto provoca una disminución considerable en la altura de los árboles, los que no sobrepasan los 4 m de altura.

Encinar de *Quercus cubana* A. Rich. En el límite más oriental de la reserva se produce el contacto con el distrito fitogeográfico de Las sabanas de arenas blancas (Samek 1973), donde cae una pequeña franja dentro de la reserva, en un área de 5 ha, se encuentra establecido un reducto de lo que fue un bosque de *Quercus cubana*, forma un estrato arbóreo abierto de 10 a 15 m de alto. Los estratos arbustivos y herbáceos están muy degradados por la cría de cerdos y los asentamientos humanos.

Formaciones arbustivas

Matorral xeromorfo costero y subcostero: Esta formación vegetal se desarrolla en condiciones edáficas extremas, sobre un carso totalmente descubierto con pocas posibilidades de almacenamiento de agua y una mínima acumulación de rendzina en las oquedades del afloramiento rocoso; estos elementos determinan la composición florística y la fisonomía de la vegetación. Forma una franja de 200 a 500 m de ancho, a lo largo de casi toda la costa S y W de la península. Su fisonomía es achaparrada de 2 a 4 m de altura, con una elevada densidad de individuos, que generalmente no sobrepasan los 5 cm de DAP.

En la forma de los árboles influye también la acción de los vientos predominantes, que en estas zonas cercanas al mar, soplan con relativa fuerza. Pueden aparecer árboles emergentes que no sobrepasan los 12 m de alto: las plantas espinosas son abundantes al igual que las lianas y las cactáceas. Por las características propias de esta vegetación y las condiciones edáficas en que se desarrolla, las afectaciones antrópicas evidencian haber sido mínimas.

Entre las especies que componen esta formación tenemos a: *Adelia ricinella*, *Bourreria* spp., *Sideroxylon horridum*, *Caesalpineia* spp., *Casearia aculeata*, *Coccothrinax litoralis* Leon, *Cordia sebestana* L., *Drypetes mucronata*, *Eugenia* spp., *Cordia gerascanthus*, *Harrisia taetra* Areces, *Hypelate trifoliata*, *Hyppomane mancinella* L., *Jaquinia aculeata* (L.) Mez.,

Opuntia spp., *Plumeria tuberculata* Lodd., *Plumeria obtusa* L., *Randia aculeata* L., *Serjania occidentalis* Lippod, *Tabebuia* spp., *Vitex divaricata* y *V. guanahacabibensis*.

Formaciones herbáceas

Herbazal de ciénaga: Se localiza en la zona más occidental, asociado a: el manglar, lagunas y el bosque semidecídulo. Se presenta como una sabana de gramíneas y ciperáceas, sobre un terreno permanentemente inundable. Forma una capa de turba y materia orgánica en diferentes fases de descomposición, entrelazadas por un complejo sistema de raíces, formando una gigantesca balsa flotante. Las especies más representativas son: *Cyperus* spp., *Eleocharis celulosa* Torrey, *Panicum* spp., *Paspalum* spp., *Salix* spp.

Sabanas de helechos y *Acoelorrhaphe wrightii*: Esta formación se desarrolla en una sabana donde el drenaje subterráneo y superficial es muy deficiente y el afloramiento rocoso se cubre gran parte del año por una lámina de agua poco profunda. La acumulación del suelo cenagoso es baja y no llega a cubrir totalmente las rocas; en estas condiciones se ha establecido una cubierta vegetal formada por helechos, con una alta densidad que no sobrepasa los 50 cm de alto. Se desarrollan también colonias aisladas de *Acoelorrhaphe wrightii* (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.

Complejos de vegetación

Vegetación de costa arenosa con *Coccoloba uvifera* (L.) Jacq.: Este complejo de vegetación se ha establecido sobre una amplia duna de arena carbonatada existente en toda la costa S y W de la reserva, interrumpida en ocasiones por los farallones acantilados. Forma una franja de 20 a 150 m de ancho. Por la fisonomía y composición que manifiesta, se divide en tres variantes: Vegetación de playa o costa arenosa, uveral y franja *Thrinax-Bursera*.

La vegetación de playa está formada por plantas herbáceas, rastreras y arbustos bajos que no sobrepasan 1.5 m de altura. Las especies más representativas son: *Borrichia arborescens* (L.) DC, *Canavalia maritima* (Aubl.) Thouars, *Cenchrus tribuloides* L, *Erithalis fruticosa* L, *Ipomaea* spp., *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Suriana maritima* (L.) Bisse y *Tournefortia gnaphalodes* (L.) R. Br.

El uveral se establece sobre la duna formando un matorral y en ocasiones un bosque siempreverde de 5 a 10 m de alto con una elevada densidad de individuos de *Coccoloba*

uvifera También aparecen de forma aislada: *Bourreria succulenta*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Eugenia maleolens*, *Ficus* spp., *cordia gerascanthus*, *Simarouba glauca* DC. var. *glauca*, *Swietenia mahagoni* y *Thrinax radiata*, entre otras. En las zonas más anchas de la duna aparece en ocasiones la dominancia de *Thrinax radiata*, formando verdaderos palmares de 6 a 15 m de alto con gran densidad de individuos.

La denominada franja *Thrinax–Bursera*, enunciada por Samek (1973), Borhidi (1996) y descrita por Delgado *et al.* (1992)), se localiza dentro del uveral en las zonas más elevadas de la duna con predominio de *Thrinax radiata* y *Bursera simaruba* y la presencia de otras especies arbóreas ya mencionadas para el uveral. Forma un estrato arbóreo de 8 a 12 m de altura.

La construcción de la carretera de María la Gorda a La Bajada y el camino de La Bajada al Cabo de San Antonio afectó considerablemente este complejo de vegetación, principalmente en las zonas más estrechas. Este ecosistema no tiene una amplia diversidad vegetal, pero sí importancia ecológica, como protectora del litoral de los fenómenos climáticos y el mantenimiento de la duna arenosa.

En los años 2004 y 2005 pasaron muy próximo a la península, dos grandes Huracanes que devastaron esta formación, hasta el punto de que en porciones considerables del litoral, fue destruida totalmente, los daños mayores se produjeron a la especie arbórea *Coccoloba uvifera*; la Arecacia *Thrinax radiata* ofreció una mayor resistencia a los vientos fuertes por la fragilidad de su fuste y su reducida área basal de la copa, quedando en muchos lugares, como única especie en pie. Después de dos años de de la ocurrencia de los fenómenos atmosféricos, se observa una buena recuperación de la vegetación, principalmente las especies herbáceas y arbustivas.

Vegetación de costa arenosa con *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. & Schult: Se localiza en la costa W de la península de Cabo Corrientes, en una pequeña playa denominada Las Canas de 1.3 Km. de largo y 120 m de ancho, de arena carbonatada como sustrato, donde se ha establecido un palmar de *Sabal palmetto*, sin la presencia de las especies arbóreas dominantes de la formación vegetal anteriormente mencionada, manteniéndose las especies herbáceas y arbustivas características de la vegetación de costa arenosa.

Vegetación de costa rocosa: Se localiza generalmente entre los bordes acantilados y el matorral xeromorfo. La forman pequeños arbustos achaparrados que no sobrepasan los 50 cm de alto, agrupados en pequeños parches que nunca llegan a cubrir el afloramiento rocoso. Aparecen con frecuencia cactáceas y suculentas.

Las especies que tipifican esta formación son: *Acalypha membranacea* A. Rich, *Chamaesyce buxifolia* (Lam.) Small, *Coccoloba retusa* Gris, *Eliotropium hunifusum*, *Flaveria linearis* Lag, *Harrisia taetra* Areces, *Malpighia horrida* Small, *Opuntia* spp, *Plumeria tuberculata*, *Rachicallis americana* (Jacq.) Hitchc, *Serjania occidentales*, *Tabebuia myrtifolia* (Gris.) Brito y *Vitex guanahacabibensis*. Es de resaltar que especies arbóreas como *Conocarpus erectus* y *Hyppomane mancinella*, están presentes en esta formación pero se manifiestan como pequeños arbustos y en ocasiones de forma rastrera.

Vegetación secundaria

Bosque bajo secundario notófilo: La formación del bosque baja secundaria se debe a una explotación forestal fuerte del bosque medio semideciduo, donde se ha afectado su estructura y composición, quedando un reducto de vegetación arbórea, sin definición de estratos de 6 a 10 m de altura, con una alta densidad de individuos y abundancia de lianas. Se presentan emergentes de especies de poco valor forestal como: *Ficus* spp y *Ceiba pentandra*. Las especies más comunes son: *Adelia ricinella*, *Allophylus cominia*, *Amyris balsamifera*, *A. elimifera*, *Cupania glabra* (Sw.) var. *glabra*., *Guazuma ulmifolia*, *Pisonea aculeata* L., *Tabernaemontana amblyocarpa* Urb., *Trichilia. havanensis* ,*T. hirta*, *Picramnia pentandra* y *Zanthoxylum fagara* (L.) Sargent.

Es importante resaltar la presencia de individuos jóvenes de especies de alto valor maderero como: *Cedrela odorata*, *Cordia gerascanthus*, *Sideroxylon foetidissimum* y *Zanthoxylum martinicense*, lo que indica la recuperación gradual de forma natural de esta formación, pero es un proceso muy lento que requiere de métodos de manejo adecuados, que pudieran ponerse en práctica, aprovechando la capacidad competitiva de las especies y el conocimiento que se tiene del funcionamiento de este ecosistema.

Matorral secundario: El matorral secundario se origina por la extrema degradación del bosque semideciduo, para desarrollar la cría de ganado vacuno. Los estratos arbóreos fueron talados totalmente, excepto algunos individuos aislados de *Ceiba pentandra* y *Ficus* spp. Estas áreas

fueron después abandonadas y en la actualidad están cubiertas por una alta densidad de arbustos que no sobrepasan los 4 m de alto con abundancia de lianas.

Las especies más comunes son: *Adelia ricinella*, *Allophylus cominia*, *Amelia patens* Jacq., *Andropogon virginicus* L., *Cecropia schreberian*, *Comocladia dentata*, *Dodanaea viscosa* (L.) Jacq., *Erithroxylum spp.*, *Cordia gerascanthus*, *Guazuma ulmifolia*, *Lantana camara* L. var *camara*, *Morinda royoc* L. y *Zanthoxylum fagara*, entre otras.

Sabana antrópica: La sabana antrópica tiene su origen por la destrucción total del bosque semideciduo para el desarrollo ganadero, donde se mantiene actualmente esta actividad. Se localiza en la parte más oriental y central de la península, sobre un suelo ferralítico rojo. Se presenta un estrato herbáceo representado principalmente por gramíneas y numerosos arbustos de especies típicas del bosque semideciduo, logrados tanto por semillas como por el brote de los arbustos cortados. De forma aislada se encuentran representantes arbóreos de la formación original como *Ceiba pentandra*. Las especies más representativas son: *Andropogon virginicus*, *Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus, *Imperata contracta* (Kunth) Hitchc, *Paspalum spp.*, *Panicum spp.*, *Reynaudia filiformis* (Spreng.) Kunth., *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen, *S. Tenax* (L. Rich.) Desv. y *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *indicus*.

Otras

Cultivos: A partir del caserío Malpotón hasta el pueblo de Manuel Lazo las condiciones del suelo son apropiadas para el desarrollo de la agricultura, sobre un suelo ferralítico rojo. Los cultivos principales que se han establecido son: el tabaco rubio, frutos menores, viandas y hortalizas y estos son desarrollados por pequeños agricultores dispersos por toda el área.

Plantaciones de *Pinus* y *Eucaliptus*: En los suelos arenosos del estreno mas oriental de la reserva se han utilizado para el fomento forestal de especies productivas como: *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* y *Eucaliptus sp.* (Fig. 1) obteniéndose buenos resultados, dado por el vigor y salud de dichas plantaciones.

CONCLUSIONES

Las formaciones vegetales identificadas en el territorio de la Reserva de la Biosfera “Península de Guanahacabibes” están directamente relacionadas con las características edafológicas e hidroclimáticas en que se desarrollan, las cuales determinan su estructura y composición florística; los cambios de estos componentes abióticos hacen posible la aparición de variantes en las formaciones vegetales y generalmente se manifiestan en franjas alargadas y estrechas, paralelas a la línea de costa.

El régimen pluviométrico, influye en la estructura de la vegetación, principalmente en aquellos ecosistemas establecidos en terrenos pedregosos y de escasa presencia de suelo. Otros elementos climáticos que influyen en la fisonomía de la vegetación son: los vientos predominantes y la alta frecuencia en la afectación de ciclones tropicales, que hace posible el derribo de árboles emergentes y la formación de copas en forma de bandera a los árboles que sobrepasan el dosel forestal.

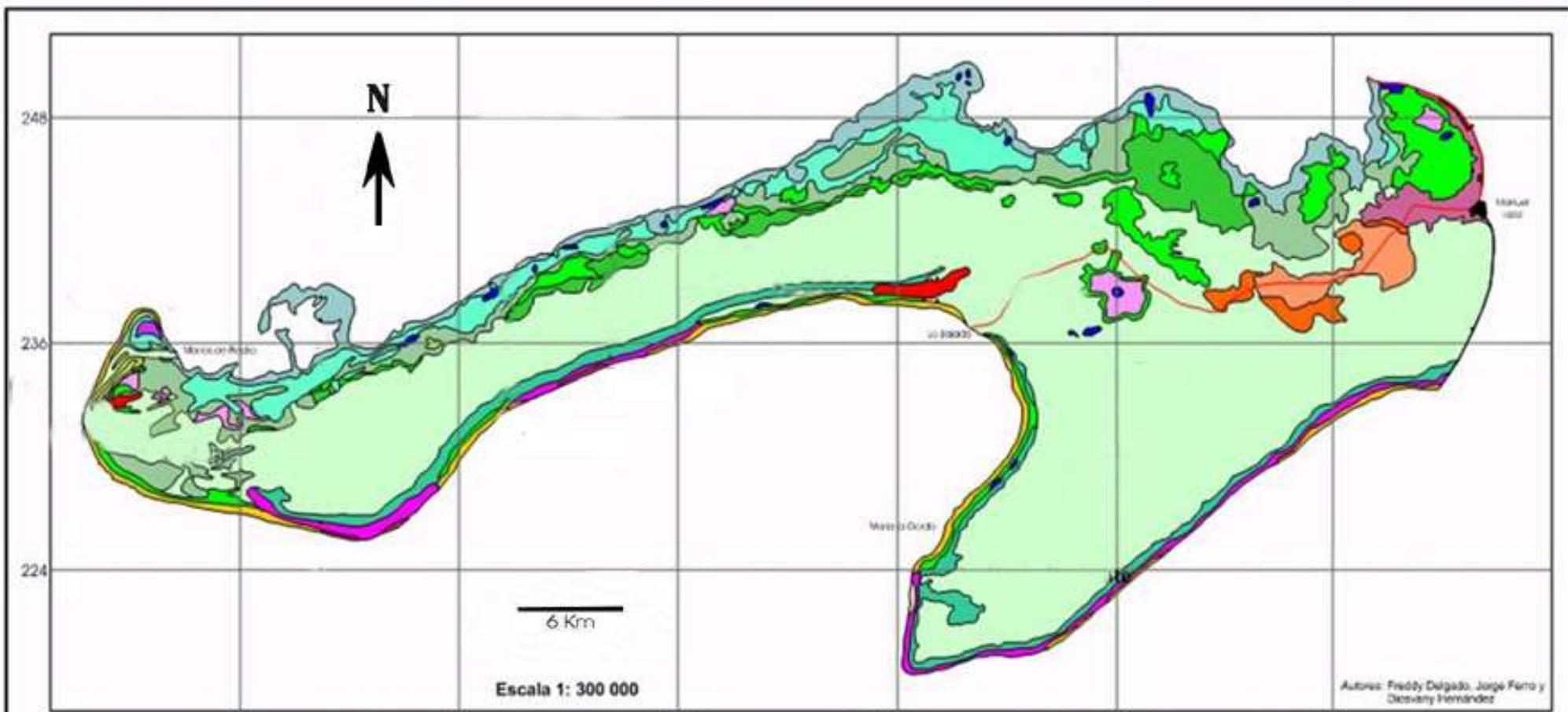
Se describen siete formaciones arbóreas con seis variantes, donde predominan, por su extensión, el Bosque medio semideciduo notófilo, el Bosque de ciénaga y el Manglar; además cuatro formaciones arbustivas; tres herbáceas y tres complejos de vegetación, de las que se presenta una versión actualizada en un mapa de vegetación a escala 1:300 00.

REFERENCIAS

- Acevedo-Rodríguez, P. and Strong, M. T. 2012. Catalogue of Seed Plants of the West Indies. Smithsonian Contributions to Botany, number 98, xxv.1192 pp.
- Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba, Ministerio de Cultura, Editorial Científico Técnica, 384 pp.
- Borhidi, A.1996. Phytogeography and vegetation Ecology of Cuba, Hungarian Academy of Sciences and Hungarian National.
- Capote, R. y Berzaín, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba, Revista del Jardín Botánico Nacional, 5(2): 27-75.
- Capote, R. y Risco del E. (inédito). Clasificación y característica de la vegetación de la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Instituto de Botánica, ACC. 1975.

- Delgado, F. 2012. Clasificación funcional de los bosques semidecíduos de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Tesis en opción al grado científico Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Alicante. España. 165 pp.
- Delgado, F., Capote, R., Ferro, J. 2000. La vegetación de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Informe Final del Proyecto 01307029. "Los Cambios Globales y la Evolución del Medio Ambiente en Cuba". Agencia de Ciencia y Tecnología, CITMA, La Habana. 57 p.
- Delgado, F., Ferro, J., Urquiola, A. y Oviedo, R. 1998. Florula de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, Informe Anual de resultado científico del Proyecto Nacional 01307029. Agencia de Ciencia y Tecnología UMA, La Habana, 32 p.
- Delgado Fernández, F.; L. Hernández Fernández y J. Ferro Díaz. 2004. Capacidad competitiva de las especies forestales de los bosques semidecíduos en la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Memorias de la Convención TROPICO 2004. I Congreso de Biodiversidad y Ecología Tropical. Palacio de Convenciones, C. Habana, Cuba. 16 pp. ISBN 959-7167-02-6
- Ferro Díaz, J. y F. Delgado Fernández (2004): Efectos de la tala selectiva sobre elementos de la estructura y dinámica del bosque semidecíduo notófilo de la península de Guanahacabibes, Cuba. Memorias del 3er. Simposio Internacional sobre Manejo Sostenible de los Recursos Forestales SIMFOR. Universidad de Pinar del Río, Cuba. 17 pp. ISBN 959-16-0261-X
- Ferro Diaz, J., Delgado, F., Martínez, A. B. *et al.* 1995. Mapa de vegetación actual de la Reserva de la Biosfera "Península de Guanahacabibes" (1: 10 000), Pinar del Río, Cuba. En Memorias de II Simposio Internacional HUMEDALES'94, Editorial Academia., p.130-132.
- Hernández, L., Spencer, D., Davies, N. y Areces, A. 1994. The butterflies and vegetation zones of Guanahacabibes National Park, Cuba, Florida Museum of Natural History 19 p.
- Herrera, R. A., Rodríguez, M. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. En Ecología de los Bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba, Proyecto MAB 1ro 2 (1974-1977), (eds R. A. Herrera et al) ROSTALC, Montevideo Uruguay. Cap, 27, p. 574-626.
- Instituto de Suelos. 1979. Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, Academia de Ciencias de Cuba, 28 pp.
- Lopetegui, C. M., Sánchez, A., Naranjo, H., Ruiz, P. J., Delgado F. (inédito). Caracterización climática y bioclimática de la Península de Guanahacabibes. Instituto de Meteorología, Delegación CITMA, Pinar del Río, (1997)
- López, R., N. Peinado, P. y Franco, M. (inédito). Consideraciones sobre los suelos de la Península de Guanahacabibes, Instituto Superior Pedagógico, Pinar del Río, (1990).
- Lugo, A. E., y Snadaker, S. C. 1974. The ecology of mangroves Ann. Rev. Ecol. Syst., 5: 39-64.

- Ministerio de la Agricultura (1987): Proyecto de Ordenación Forestal de la Empresa Forestal Integral Guanahacabibes, Pinar del Río.
- Rico-Gray, V. (1982): Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del Estado de Campeche, México: Los Petenes. *Botánica*, 7(2):171-190.
- UNESCO. (1980): Ecosistemas de bosques tropicales, Informe sobre estado de conocimientos preparado por UNESCO/PNUMA/FAO, Eds. ESCO/CIFCA, Barcelona, 771 pp.
- Vilamajó, D. y L. Menéndez (1982): Estudio de la vegetación de los cayos de la costa norte de Matanzas, mediante análisis multiespectral. En *Memorias de la tercera Jornada Científica del ININTEF*, Academia de Ciencias de Cuba, 79-84 pp.
- Vilamajó, D. y L. Menéndez (1987): Flora y vegetación del grupo insular Los Colorados, Cuba, *Acta Botánica*, 38:1-14.



Autores: Freddy Delgado, Jorge Ferro y Desirany Hernández

Formaciones boscosas

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| Bosques | | Manglares |
| Bosque medio semidecídico notófilo | Manglar de franja de <i>Rhizophora mangle</i> | Manglar achaparrado de <i>Rhizophora mangle</i> |
| Bosque medio siempreverde mesófilo | Manglar mixto | Manglar achaparrado de <i>Conocarpus erecta</i> |
| Bosque bajo siempreverde micrófilo | Manglar de <i>Laguncularia racemosa</i> | |
| Bosque medio de ciénaga | | |
| Encinar (<i>Quercus oleoides</i>) | | |

Formaciones arbustivas

- Matorral xeromorfo costero y subcostero

Formaciones herbáceas

- Herbazal de ciénaga
- Sabana de helechos con *Acelorraphe wrightii*

Complejos de vegetación

- De costa arenosa
- De costa rocosa

Otros

- Cultivos
- Plantaciones de *Pinus* y *Eucaliptus*

Vegetación secundaria

- Bosque bajo secundario notófilo
- Matorral secundario
- Sabana antrópica

- Carretera
- Lagos