

1.1.1.1.4. Bosque de galería

1.1.1.1.4.1. Típico (Fig. 10)

Típico de las orillas de ríos y arroyos sobre suelos negros ricos en materia orgánica, clasificados como Aluviales o Aluvial gleyzoso, los que se presentan en zonas con humedad permanente en ocasiones inundadas, cuyas precipitaciones varían entre 1 000-1 200 mm, evaporación de 1 800-2 000 mm, y temperatura de 22-24°C. Se encuentra en altitudes hasta 800 m y en todo el archipiélago. Se caracteriza por un solo estrato arbóreo que alcanza alturas máximas de hasta 20-25 m, con arbustos, hierbas altas y lianas; es frecuente observar palmas emergentes (*Roystonea regia*). Generalmente, se hallan en estos bosques especies introducidas heliófilas como *Arundo donax*, *Bambusa vulgaris*, *Pennisetum purpureum* y *Syzygium jambos*, aparecen entre las especies autóctonas más características *Bucida buceras*, *Calyptronoma dulcis*, *Calophyllum calaba*, *Cladium jamaicense*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Fimbristylis annua*, *Ginoria americana*, *Gynerium sagittatum*, *Lonchocarpus domingensis*, *Lysiloma latisiliquum*,

Roystonea regia, *Tabebuia angustata*, *Tillandsia valenzuelana* y *Vanilla articulata*.

1.1.1.1.4.1. Bosque de galería bajo

Se diferencia del típico por la altura menor que alcanza su estrato arbóreo. Se presenta en las orillas de ríos y arroyos sobre suelos serpentínicos o cuarcíticos, pobres en materia orgánica, en zonas con humedad permanente o inundadas, cuyas precipitaciones varían entre 1 000-1 200 mm, una evaporación de 1 800-2 000 mm y temperatura de 22-24°C. Se encuentra en todo el archipiélago a altitudes de hasta 400 m.

Se caracteriza por un solo estrato arbóreo que alcanza alturas máximas de hasta 10 m, con arbustos, escasas hierbas y lianas; es frecuente observar palmas emergentes. Aparecen entre las especies autóctonas más características *Abarema obovalis*, *Bucida ophiticola*, *Hyeronima crassistipula*, *Calyptronoma dulcis*, *Fimbristylis annua*, *Tillandsia valenzuelana* y *Vanilla articulata*.

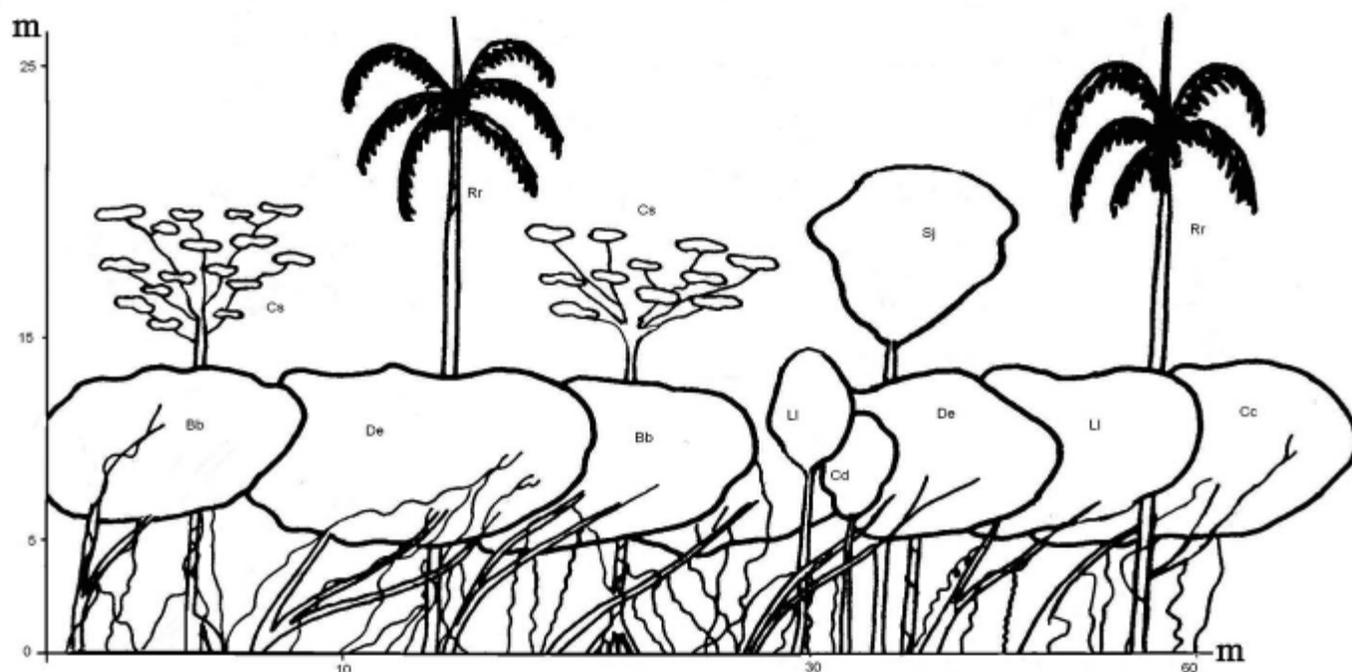


Fig. 10. Perfil esquemático del Bosque de galería. Sj- *Syzygium jambos*, Bb- *Bucida buceras*, Cd- *Calyptrotona dulcis*, Cc- *Calophyllum calaba*, De- *Dalbergia ecastaphyllum*, Ll- *Lysiloma latisiliquum*, Rr- *Roystonea regia*, Cs- *Cecropia schreberiana*.

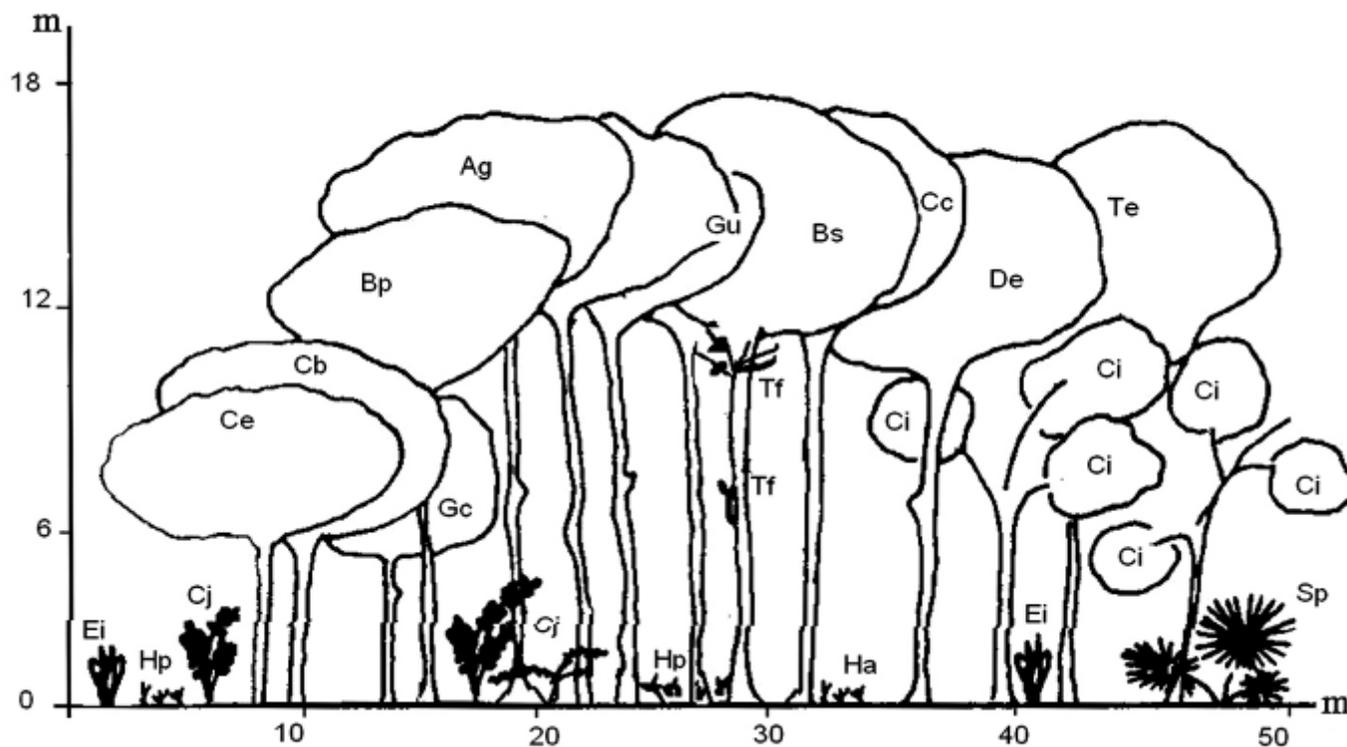


Fig. 11. Perfil esquemático del Bosque de Ciénaga. Ag- *Annona glabra*, Bp- *Bucida palustris*, Bs- *B. subinermis*, Cb- *Capraria biflora*, Cj- *Cladium jamaicense*, Ce- *Conocarpus erectus*, Ci- *Chrysobalanus icaco*, De- *Dalbergia ecastaphyllum*, Ei- *Eleocharis interstincta*, Gu- *Guazuma ulmifolia*, Gc- *Guettarda combsii*, Hp- *Heliotropium procumbens*, Te- *Talipariti elatum*, Cc- *Crescentia cujete*, Ha- *Hymenocallis arenicola*, Sp- *Sabal parviflora*, Tf- *Tillandsia flexuosa*.

1.1.1.1.5. Bosque de ciénaga (Fig. 11)

Este bosque, como su nombre indica, 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 de La Habana (relictual y muy antropizado), costa norte entre Matanzas y Camagüey y al sur de la Isla de la Juventud.

Presenta un estrato arbóreo de 8 a 18 m de altura con elementos arbóreos deciduos halo-hidatófitos, un estrato arbustivo, hierbas, lianas y epífitas. Cuenta con las especies *Annona glabra*, *Bucida palustris*, *B. subinermis*, *Capraria biflora*, *Cladium jamaicense*, *Conocarpus erectus*, *Chrysobalanus icaco*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Eleocharis interstincta*, *Fraxinus cubensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Guettarda combsii*, *Heliotropium procumbens*, *Talipariti elatum*, *Hydrocotyle umbellata*, *Crescentia cujete*, *Ilex cassine*, *Leucaena leucocephala*, *Lonchocarpus domingensis*, *Manilkara jaimiqui ssp. wrightiana*, *Myrica cerifera*, *Myrsine floridana*, *Ouratea nitida*, *Hymenocallis arenicola*, *Rauvolfia cubana*, *Sabal parviflora*, *Salix longipes*, *Tabebuia angustata* y *Tillandsia flexuosa*.

El bosque de ciénaga puede presentar una variante baja donde el estrato arbóreo alcanza de 6 a 10 m; con un estrato arbustivo, hierbas, lianas y epífitas; se localiza en la Ciénaga de Cunagua, norte de Ciego de Ávila. Aguila et al. (1994) reportan este bosque con un estrato arbóreo de 8 a 15 m en Majana al SW de la Provincia de La Habana con las especies *Tabebuia angustata*, *Lonchocarpus domingensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Crescentia cujete* y *Pancreatium arenicola*.

1.1.1.1.6. Bosque de mangle (Foto 7)

Esta formación boscosa ocupa el primer lugar por su representatividad en Cuba y en el Caribe (Suman, 1994); Menéndez & Priego (1994) señalan, que en la República de Cuba, esta formación ocupa 5% de la superficie del país el cual tiene una extensión de 110 922 km². Estos autores reportan el tramo de Península de Hicacos a Nuevitás como uno de los de mayor población del bosque de manglar existentes en el país; este bosque es siempreverde con un sólo estrato arbóreo que alcanza de 8-10 y hasta 15 m de altura, es típico de áreas permanentemente inundadas, o que sufren el efecto de la marea con determinada frecuencia. Se establece principalmente sobre suelos Hidromórfico pantanoso turboso, mineral o solonchak

mangle turboso (Marrero et al., 1989), presenta precipitaciones entre 1 200 y 2 400 mm, temperatura entre 24 y 26°C y evaporación de 2 000 a 2 200 mm.

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 de suma importancia, además, el papel de la materia orgánica de sus raíces 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.

Los manglares ocupan las zonas bajas, acumulativas y cenagosas donde la relación entre las aguas de mar y dulces, producto de la descarga de acuíferos determinan la fisionomía y composición florística. Esta formación la integran pocas especies, principalmente *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*. Menéndez y Guzmán (2006) los definen como " ... extensas áreas de bosques costeros localizados en las zonas tropicales y subtropicales del planeta, estos ecosistemas se desarrollan principalmente donde existen deltas importantes que desembocan en el mar produciéndose acumulaciones de fango como sustrato y variaciones permanentes de salinidad".

El bosque siempreverde de mangles presenta una variedad de tipos fisionómicos y combinaciones de especies, que están condicionados por factores ecológicos típicos de zonas costeras enmarcados por cambios de sustratos, distribución de la salinidad y amplitud de la marea, aspectos que determinan diferentes tipos de manglares y clasificaciones. A los efectos de este trabajo se considerarán de manera general como un sólo tipo; sin embargo, debemos señalar que se presenta una variedad ecológica entre las zonas donde existe una pobre circulación de agua y, por consiguiente, un escaso intercambio de nutrientes que condiciona un bosque con una fisionomía más achaparrada, aspecto que se acentúa cuando el sustrato coincide con la presencia de carso como puede apreciarse en la zona de Santa Fé, Provincia Ciudad de La Habana. En estos casos los árboles pueden no rebasar 2 m de altura. En las partes más altas, en áreas periódicamente inundadas y más alejadas del litoral, se mezclan las especies en un bosque de mangle mixto (Fig. 12) conformado por *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erecta*, *Casasia clusiifolia*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Distichlis spicata*, *Rhabdadenia biflora*, *Cynanchum salinarum*, *Malvaviscus arboreus* y *Batis maritima*. Cerca de la desembocadura de los ríos es frecuente que aparezca *Iva cheiranthifolia*.

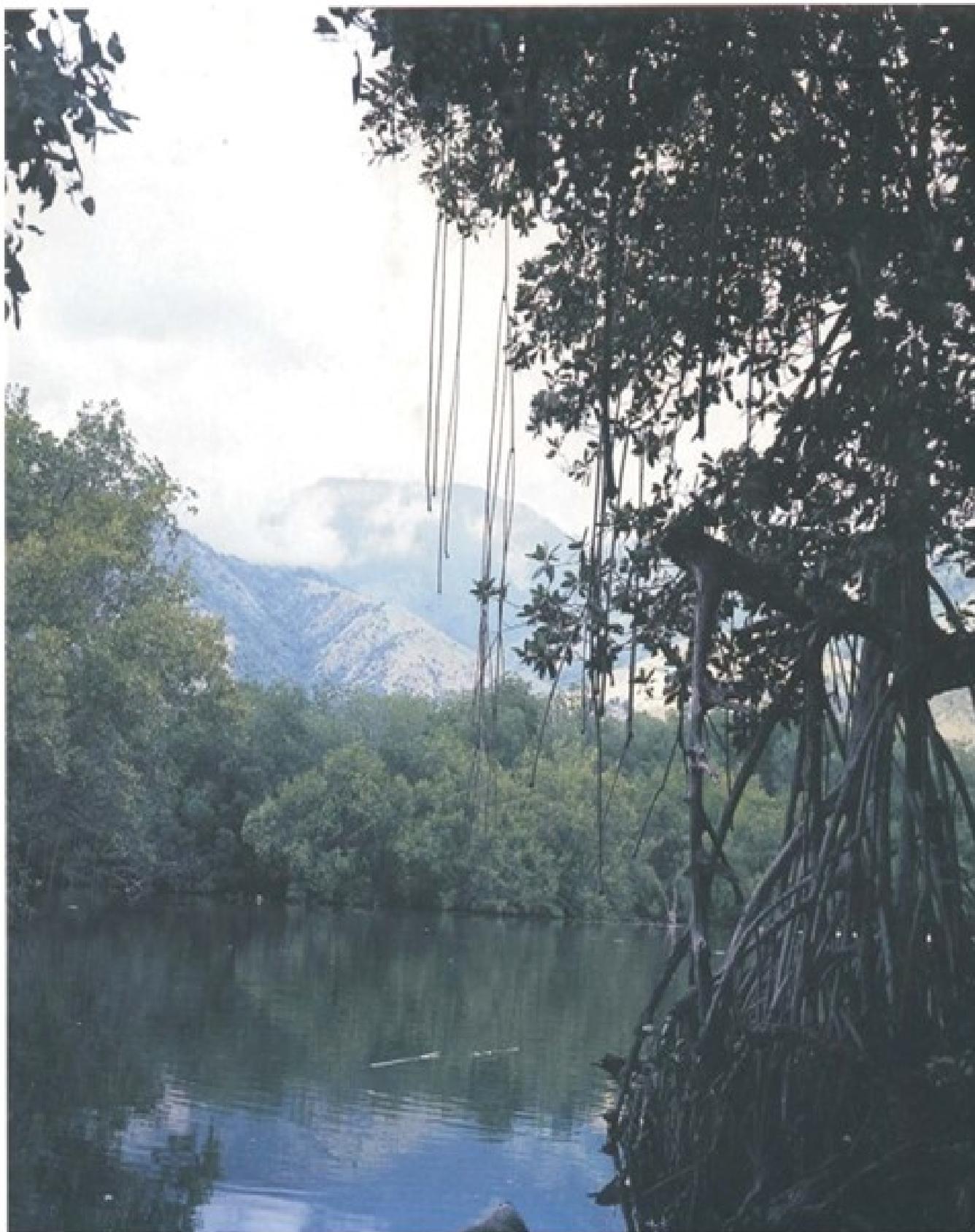


Foto 7. Bosque de mangle, tomado de A. Borhidi en *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, 1996.

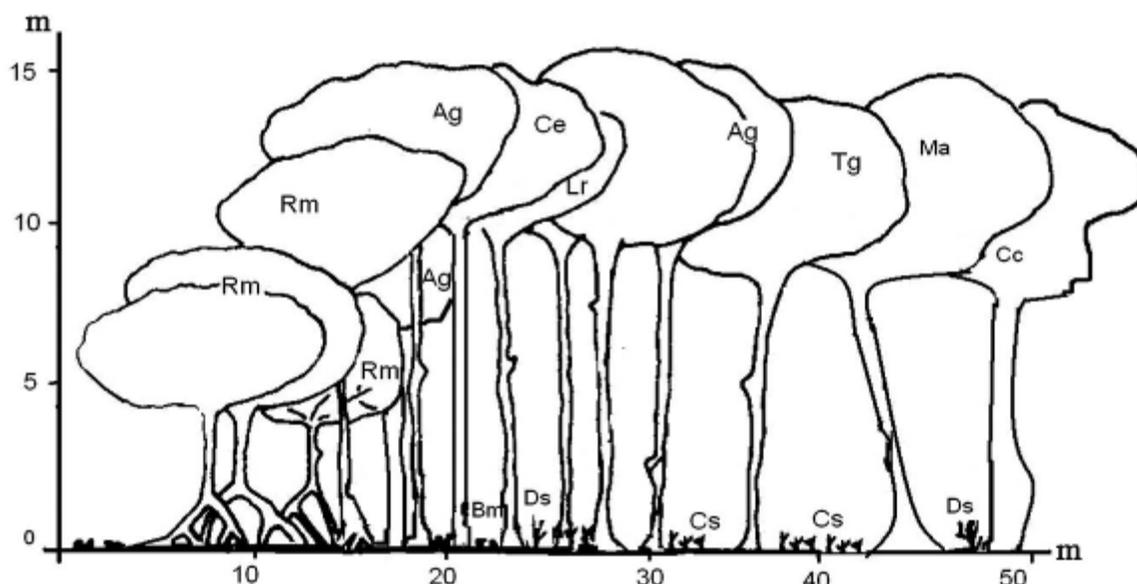


Fig. 12. Perfil esquemático del Bosque Manglar Mixto. Ag- *Avicennia germinans*, Ce- *Conocarpus erecta*, Lr- *Laguncularia racemosa*, Rm- *Rhizophora mangle*, Cc- *Casasia clusiifolia*, Tg- *Tournefortia gnaphalodes*, Ds- *Distichlis spicata*, Cs- *Cynanchum salinarum*, Ma- *Malvaviscus arboreus*, Bm- *Batis maritima*.

1.1.1.1.7. Bosque micrófilo costero y subcostero (Fig. 13) (Foto 8)

El bosque micrófilo costero y subcostero, también denominado comúnmente en Cuba como monte seco, es una formación xerófila que se establece sobre calizas costeras, próximo a la manigua costera, sobre suelos de Rendzina, rojo y

negro poco profundos, arenosos o rocosos, pobres en nutrientes, con precipitaciones anuales promedio entre 800 y 1 200 mm; 3 a 4 meses secos. El bioclima es xerochiménico (clima caliente con invierno seco), temperatura entre 21 y 28°C, evaporación de 2 200 a 2 600 mm y velocidad media diaria del viento entre 1,4 y 2,9 m/seg.

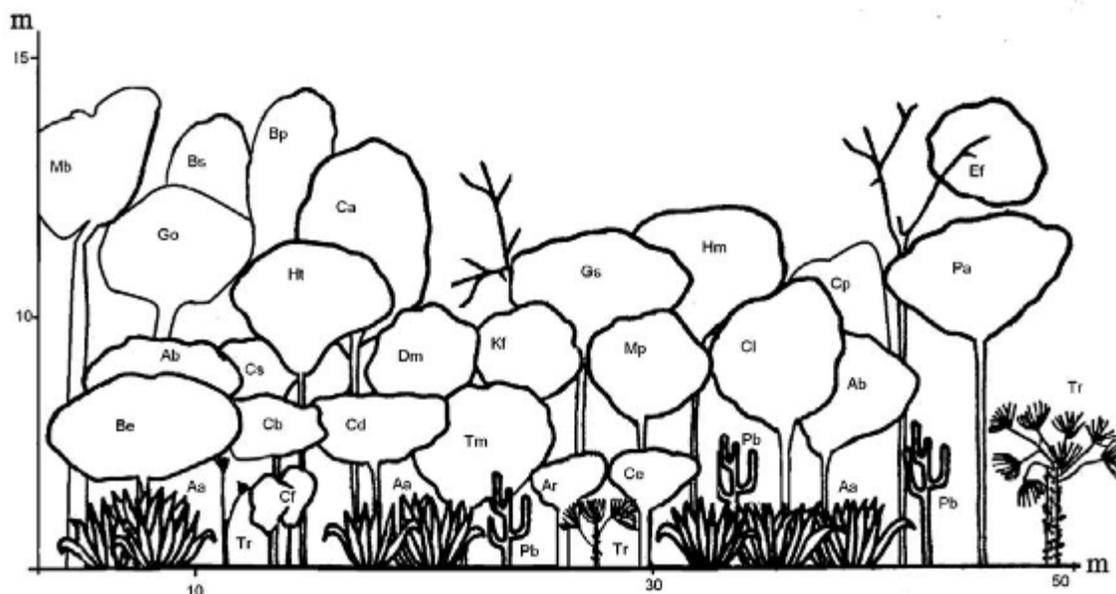


Fig. 13. Perfil esquemático del bosque micrófilo costero y subcostero. Bs- *Bucida subinermis*, Bp- *Bucida spinosa*, Bi- *Bursera simaruba*, Cp- *Catalpa punctata*, Ca- *Colubrina arborescens*, Ef- *Eugenia foetida*, Go- *Guaiacum officinale*, Gs- *Guaiacum sanctum*, Hm- *Hippomane mancinella*, Ht- *Hypelate trifoliata*, Mb- *Metopium brownei*, Pa- *Peltophorum adnatum*, Ar- *Adelia ricinella*, Ab- *Amyris balsamifera*, Be- *Brya ebenus*, Cb- *Caesalpinia bonduc*, Cf- *Capparis flexuosa*, Cd- *Coccoloba diversifolia*, Ce- *Colubrina elliptica*, Cs- *Cordia sebestena*, Cl- *Croton lucidus*, Dm- *Drypetes mucronata*, Kf- *Krugiodendron ferreum*, Mp- *Mammillaria prolifera*, Pe- *Plumeria emarginata*, Tm- *Tabebuia myrtifolia*, Tr- *Thrinax radiata*, Aa- *Agave albescens*, Pb- *Pilosocereus brooksianus*.

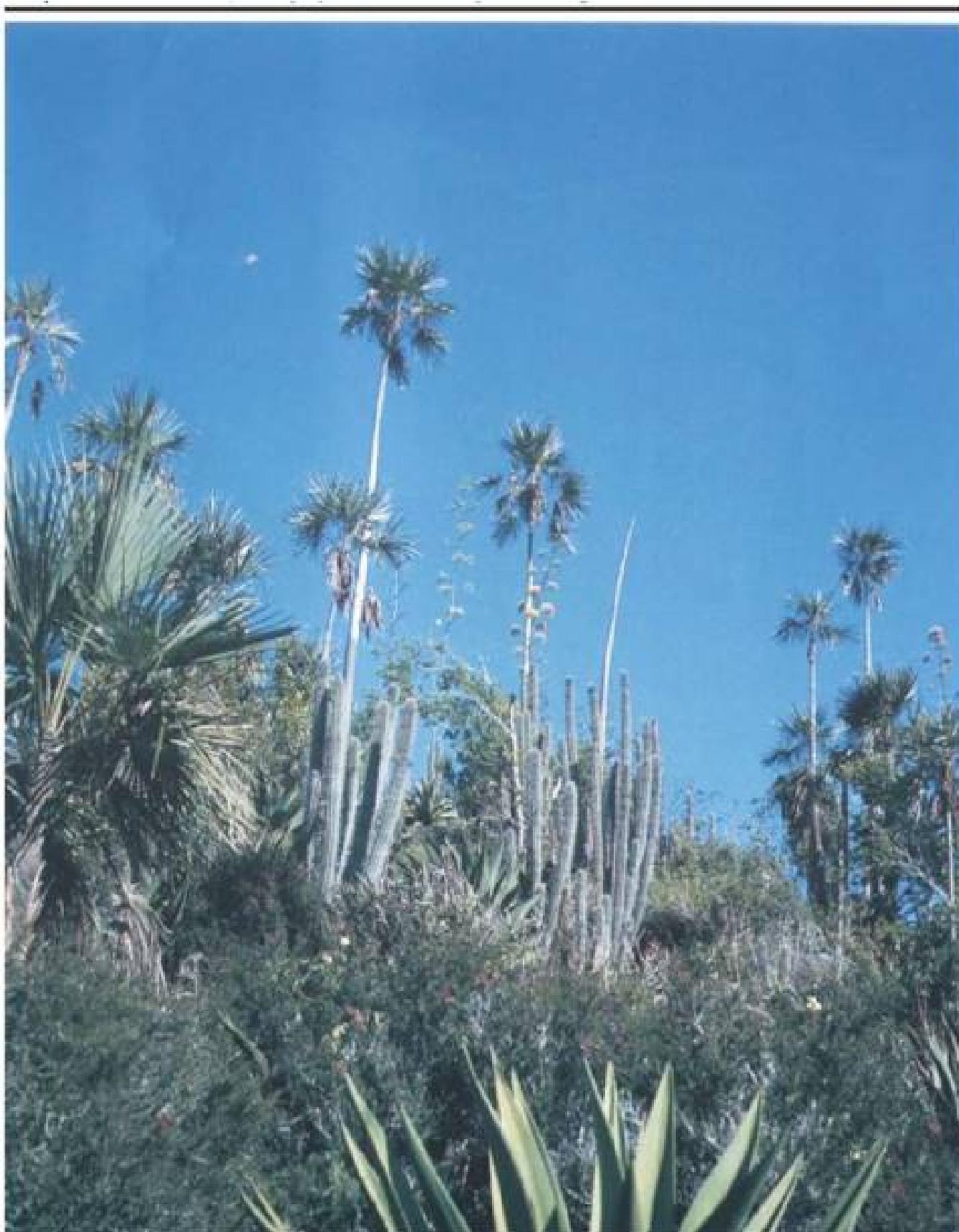


Foto 8. Bosque microfilo costero y subcostero, tomado de A Borhidi, en *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, 1996.

Estos bosques son medianamente bajos con dos estratos arbóreos de 12 a 15 m (algunas especies caducifolias) y de 5 a 10 m predominan especies con hojas micrófilas, arbustos espinosos, cactáceas columnares y arborescentes, epífitas, lianas, suculentas y herbáceas. Se localiza en la región sur oriental, en las Provincias Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo.

Se presentan en el estrato superior arbóreo *Bucida subinermis*, *Bucida spinosa*, *Bursera simaruba*, *Catalpa punctata*, *Colubrina arborescens*, *Eugenia foetida*, *Guaiacum officinale*, *Guaiacum sanctum*, *Hippomane mancinella*, *Hypelate trifoliata*, *Metopium brownei* y *Peltophorum adnatum*, mientras en el estrato inferior aparecen *Adelia ricinella*, *Amyris balsamifera*, *Brya ebenus*, *Caesalpinia bonduc*, *Capparis flexuosa*, *Coccoloba diversifolia*, *Colubrina elliptica*, *Cordia sebestena*, *Croton lucidus*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Drypetes mucronata*, *Krugiodendron ferreum*, *Mammillaria prolifera*, *Opuntia dillenii*, *Plumeria emarginata*, *Tabebuia myrtifolia* y *Thrinax radiata*.

1.1.1.2. Bosque semideciduo o semicaducifolio

1.1.1.2.1. Típico (Fig.14)

Este bosque se presenta sobre suelos calizos fértiles, Rendzina roja o negra, o sobre suelos pardos en zonas llanas y

onduladas de Cuba Central y Occidental en altitudes de hasta 500 m, en casi todas las regiones excepto la oriental del país, con precipitaciones anuales entre 800 y 1 200 mm, en un clima estacional con 5 o 6 meses secos, temperatura entre 21,6 y 26,7°C, el poder evaporante de la atmósfera en el mes de julio es de 26,0 y en diciembre 51,9 mm y la velocidad media diaria del viento es desde 1,4 hasta 2,8 m/seg.

Se caracteriza por presentar dos estratos arbóreos, el superior de 15-20 hasta 25 m generalmente con elementos caducifolios, puede presentar especies emergentes y palmas. En el estrato arbóreo inferior se encuentran árboles deciduos y siempreverdes esclerófilos; los estratos arbustivo y herbáceo son abiertos. Se encuentran las especies *Allophylus cominia*, *Amyris balsamifera*, *Bursera simaruba*, *Cecropia schreberiana*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Cupania americana*, *Cydistia diversifolia*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Davilla rugosa*, *Erythroxyllum havanense*, *Eugenia axillaris*, *Guarea guidonia*, *Gymnanthes lucida*, *Oxandra lanceolata*, *Passiflora suberosa*, *Roystonea regia*, *Samanea saman*, *Spondias mombin*, *Swietenia mahagoni* y *Trichilia hirta*.

Borhidi (1991 y 1996) consideró dos variantes de este bosque, a partir de las características estructurales y florísticas, que se describen a continuación.

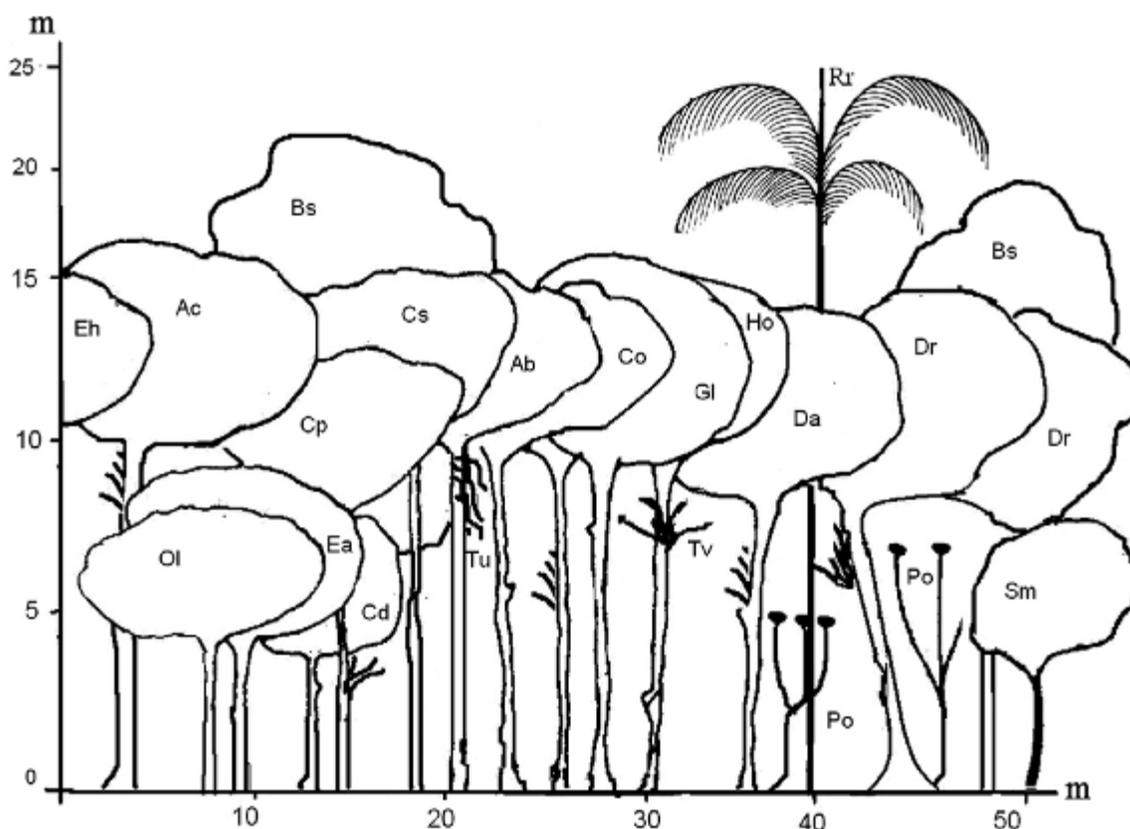


Fig. 14. Perfil esquemático del Bosque semideciduo o semicaducifolio típico. Ac- *Allophylus cominia*, Ab- *Amyris balsamifera*, Bs- *Bursera simaruba*, Cs- *Cecropia schreberiana*, Co- *Cedrela odorata*, Cp- *Ceiba pentandra*, Cd- *Cydistia diversifolia*, Ho- *Chrysophyllum oliviforme*, Dr- *Davilla rugosa*, Eh- *Erythroxyllum havanense*, Ea- *Eugenia axillaris*, Gl- *Gymnanthes lucida*, Ol- *Oxandra lanceolata*, Rr- *Roystonea regia*, Sm- *Swietenia mahagoni*, Tv- *Tillandsia valenzuelana*, Tu- *Tillandsia usneoides*, Po- *Plumeria obtusata*.

1.1.1.2.2. Bosque semideciduo mesófilo con humedad fluctuante

Se localiza sobre diferentes tipos de suelos: Ferralíticos rojo típico, Pardos con carbonatos o sin carbonato típico, Húmico calcimórfico, Renzina negra o roja típica, Fersialítico rojo lixiviado típico, Fersialítico pardo rojizo típico, entre otros. Desde el punto de vista climático presenta temperaturas entre 22 y 26°C, precipitación entre 1 200 y 1 600 mm, con 3 a 6 meses de sequía, y evaporación entre 1 400 y 1 600 mm. Puede localizarse en zonas de baja altitud en el centro occidente de Cuba y en la Península de Guanahacabibes.

Presenta un estrato arbóreo alto (18-25 m), constituido por especies principalmente deciduas y otro inferior de entre 6 y 12 m con especies siempreverdes. Entre las especies señaladas por este autor se encuentran: *Ficus crassinervis*, *Cedrela odorata*, *Andira inermis*, *Bursera simaruba*, *Sideroxylon foetidissimum*, *Cojoba arborea* y *Tabebuia shaferi*. Aparecen epífitas y abundantes lianas, el estrato herbáceo es pobre o no se presenta.

Este bosque tiene características similares al que se describe en el presente trabajo, bosque semideciduo o semicaducifolio típico, que cuando se encuentra en zonas próximas a las costas origina la variante de bosque semideciduo xerofítico, en lo cual coincidimos con Bisse (1988).

1.1.1.2.3. Bosque semideciduo xerofítico

Se localiza sobre suelos Húmicos calcimórficos, Rendzinas negras típicas y Pardos sin carbonatos (Marrero et al., 1989), en territorios con precipitación entre 800 y 1 200 mm, con períodos de sequía de 5 a 6 meses, temperaturas de 24-26°C y evaporación entre 1 600-1 800 mm. Se presenta en casi todo el país, desde el occidente hasta las llanuras al este de Cuba y en el sur de Las Tunas excepto en la costa sur de las provincias orientales.

A diferencia del bosque anterior este tipo presenta una variante seca con una altura inferior (12-15 m) y un solo estrato; las especies características de esta formación son: *Bursera simaruba*, *Cordia gerascanthus*, *C. collococca*, *C. nitida* y *Gossypiospermum praecox*; el estrato arbustivo cuenta con especies espinosas y esclerófilas como *Brya ebenus*, *Malpighia* sp. y *Randia* sp.

1.1.2. Bosques tropicales aciculifolios

1.1.2.1. Perennifolios o siempreverdes

1.1.2.1.1. Bosque de pinos (Foto 9)

Son bosques siempreverdes aciculifolios con predominancia de una especie del género *Pinus* en función del sustrato y de la historia geológica donde se establece el bosque, rara vez es mixto. Su presencia en el país responde a las regiones más extremas en longitud geográfica, la occidental (Pinar del Río e Isla de la Juventud) con las especies *Pinus caribaea* y *Pinus tropicalis*, y la oriental con *Pinus maestrensis* (Sierra Maestra) y *Pinus cubensis* (Sierras de Nipe, Cristal, Moa, Toa y en la región de Baracoa). Presentan un solo estrato arbóreo, uno

arbustivo denso y el herbáceo abundante con numerosas especies endémicas Borhidi (1991) considera que la complejidad y producción primaria de estos bosques son inferiores que las de los bosques clímax que deben presentarse en esas condiciones climáticas.

Se establecen en suelos ácidos pobres en nutrientes del tipo gris o amarillo arenoso, cuarcítico, laterítico o ferrítico, derivados de ultramafitas, pizarras y esquistos, aunque hay pinares sobre calizas en Monte Cristo y en el sur de la Isla de la Juventud. La descomposición de las acículas de los pinos es lenta, por lo que una capa se acumula en el horizonte A₀ del suelo de necromasa.

Los pinares occidentales se establecen mayormente al N de la Provincia Pinar del Río y en el Municipio Especial Isla de la Juventud sobre suelo amarillo cuarcítico oligotrófico, y pueden asociarse con *Quercus oleoides* ssp. *sagraeana* formando una comunidad bien definida. Los pinares orientales, típicos de las zonas montañosas de Sierra Maestra y Sagua-Baracoa, presentan a *Pinus cubensis* en la zona montañosa del NE de Cuba y a *Pinus maestrensis* en la Sierra Maestra, con muchas especies vicariantes de la región occidental del país (Capote y Berazaín, 1989).

1.1.2.1.1.1. Bosque de pino con *Pinus tropicalis*

Aparece localizado hacia la región occidental del país (Pinar del Río e Isla de la Juventud), sobre sustrato poco evolucionado arenoso-cuarcítico, arenoso-cuarcítico típico y arenoso cuarcítico gleyzoso y gleyzado (Marrero et al., 1989), se caracteriza por una marcada pobreza de nutrientes y la existencia de horizontes subsuperficiales impermeables que pueden provocar inundaciones por la poca infiltración que presentan. En estos territorios las precipitaciones, la evaporación y las temperaturas están entre 1 400 y 2 200 mm, 1 600 y 2 200 mm, y de 22 a 26°C respectivamente, con 5 a 6 meses de sequía.

Por lo general, presentan un estrato arbóreo abierto que puede desaparecer por tramos, dejando áreas abiertas, sin dosel arbóreo. Esta situación ha provocado la existencia de diferentes criterios en relación con su clasificación dentro de los bosques o sabanas; sin embargo, la existencia de parches alternos de pinar con sabanas, está condicionada por las irregularidades del sustrato sobre el cual se depositó la arena sílice, ya que en los sitios donde existe mayor profundidad de las arenas se encuentran comunidades herbáceas ricas en endémicos y con muy pobre presencia de pino. No obstante, se destaca la dominancia de *Pinus tropicalis* definiendo una fisionomía arbórea, aunque de baja densidad.

Entre las especies que caracterizan a esta formación se encuentran: *Acoelorrhapha wrightii*, *Aeschynomene filosa*, *Aster grisebachii*, *Byrsonima crassifolia*, *Coccolobus miraguama* var. *arenicola*, *Colpotherinx wrightii*, *Chrysobalanus icaco*, *Elephantopus arenarius*, *Eriocaulon sclerocephalum*, *Fuirena robusta*, *Mesechites rosea*, *Paepalanthus alsinoides*, *P. seslerioides*, *Pinus tropicalis*, *Rhynchospora cyperoides*, *Rhynchospora globosa*, *Sauvagesia brownei*, *Syngonanthus longifolius*, *Tabebuia lepidophylla*.



Foto 9. Bosque de pinos, tomado de Julio Larramendi en Biodiversidad de Cuba, ediciones Polymita, 2007.

1.1.2.1.1.2. Bosque de pino con *Pinus caribaea*

Se localiza hacia la región occidental del país (Pinar del Río e Isla de la Juventud), sobre esquistos de pizarra (Alturas de Pizarras del Norte y del Sur) y serpentinitas (Cajálbana), donde se desarrollan suelos Fersialíticos pardo rojizo típico, poco evolucionado esquelético natural, Ferralítico amarillento típico y rojo lixiviado típico. Presenta temperaturas medias anuales entre 22 y 26°C, evaporación de 1 600 a 2 200 mm y precipitación entre 1 400 y 2 200 mm con 5 ó 6 meses secos.

Cuenta con un estrato arbóreo de 12 a 15 m de altura en el que aparece *Pinus caribaea*, una cobertura del 70% y un estrato arbustivo de hasta 2 m, con numerosos endémicos. Borhidi (1987, 1991, 1996) menciona entre las especies más frecuentes a *Byrsonima crassifolia*, *Clidemia neglecta*, *Clitoria laurifolia*, *Coccothrinax miraguama*, *Croton craspedotrichus*, *Cupania americana*, *Curatella americana*, *Chamaesyce pinariona*, *Davilla rugosa*, *Evolvulus sericeus*, *Pinus caribaea*, *Purdiaea cubensis*, *Quercus oleoides* ssp. *sagraeana*, *Roigella correifolia*, *Tabebuia lepidota*, *Tetrazygia delicatula*, *Vaccinium cúbense* y *Xylopia aromatica*. La especie *Pinus tropicalis* puede convivir con *P. caribaea* en las mismas áreas pero donde el suelo es más pobre.

1.1.2.1.1.3. Bosque de pino con *Pinus cubensis* (Fig. 15)

Se localiza en montañas, alturas premontanas y zonas bajas serpentinosas de la zona NE de Cuba sobre suelos Ferrítico púrpura típico, Fersialítico rojo pardusco ferromagnesial típico, Fersialítico amarillento lixiviado (Marrero et al., 1989), temperaturas entre 20 a 24°C, evaporación de 1 400 a 2 000 mm y precipitaciones de 1 800 mm. Se encuentra en el Macizo Sagua Baracoa desde el nivel del mar hasta altitudes de 1 250 m (Pico Cristal). Aunque Borhidi (1987, 1991, 1996) considera formaciones diferentes, en el presente trabajo sólo se analizará un solo tipo, el que describe las características generales de esta formación, con dominancia de *Pinus cubensis*, elemento que tradicionalmente ha definido la estructura en el dosel de los bosques de coníferas del norte de las provincias orientales. Entre las especies que caracterizan a este tipo de formación se encuentran: *Pinus cubensis*, *Dracaena cubensis*, *Lyonia macrophylla*, *Guettarda monocarpa*, *Cyrilla cubensis*, *Sideroxylon cubense*, *Jacquinia roigii*, *Shafera platyphylla*, *Vaccinium alainii*, *Hyeronima nipensis*, *Scolosanthus lucidus*, *Baccharis scoparioides*, *B. shaferei*, *Paepalanthus brittonii* y *Jacaranda arborea*.

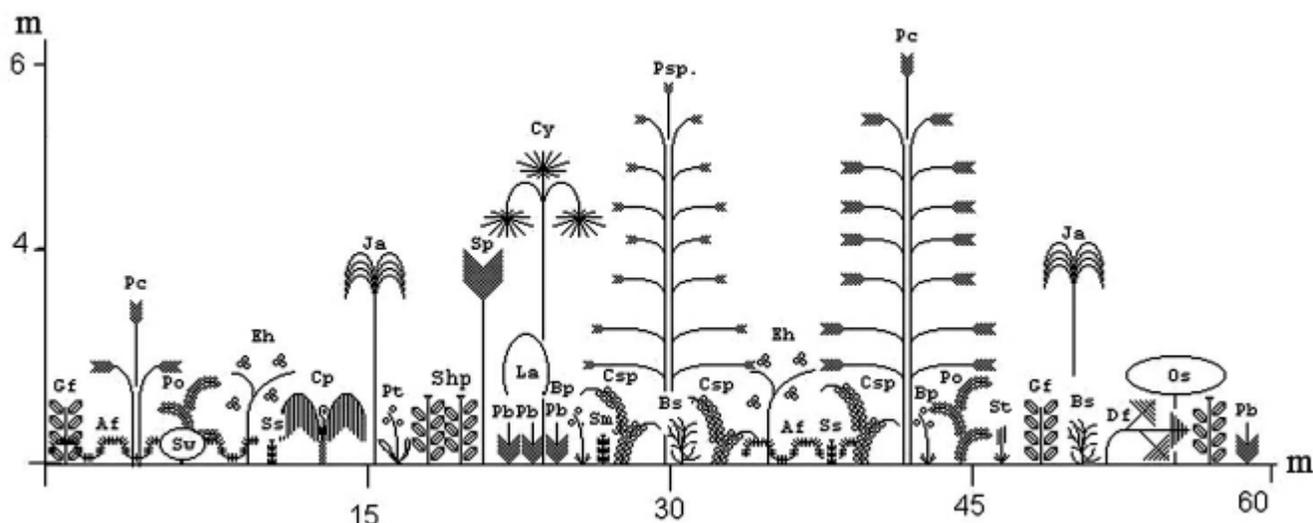


Fig. 15. Perfil del Pinar montano de altitud baja con *Pinus cubensis* y *Pinus* sp. presente en la Altiplanicie de El Toldo. Af- *Arthrostylidium fimbriatum*, Pb- *Paepalanthus brittonii*, Bs- *Baccharis scoparioides*, Pt- *Phaius tankervilleae*, Csp- *Coccoloba* sp., Po- *Phyllanthus orbicularis*, Cy- *Coccothrinax yuraguana* var. *orientalis*, Pc- *Pinus cubensis*, Cp- *Cyathea parvula*, Psp- *Pinus* sp., Df- *Dicranopteris flexuosa*, Sw- *Scaevola wrightii*, Eh- *Euphorbia helenae*, Sm- *Schmidtottia monticola*, Gf- *Guettarda ferruginea*, Ss- *Schmidtottia sessilifolia*, Ja- *Jacaranda arborea*, Shp- *Shafera platyphylla*, La- *Linodendron aronifolium*, Sp- *Spathelia pinetorum*, Os- *Ouratea striata*, St- *Spiranthes torta*. Tomado de Cejas (2007).

Cejas (2007) describe el Pinar montano de altitud baja con *Pinus cubensis* y *Pinus* sp. señalando que presenta un estrato de especies emergentes que alcanzan entre 5 y 6 m de altura, con dominancia de *Pinus* sp. y *Pinus cubensis*, además de individuos de *Jacaranda arborea* y *Coccothrinax yuraguana* var. *orientalis*, arbustos esclerófilos de hasta 2 m de altura, micrófilos y nanófilos, entre los que se distinguen *Euphorbia helenae*, *Guettarda ferruginea*, *Schmidtottia sessilifolia*, *S. monticola*, *Scaevola wrightii*, *Linodendron aronifolium*, *Oplonia*

cubensis, *Coccoloba* spp. y un porcentaje bajo de especies espinosas. El estrato herbáceo es ralo, se observan claros en el suelo, y en él pueden encontrarse *Paepalanthus brittonii*, *Machaerina cubensis* y especies de *Rhynchospora*, además de orquídeas terrestres resistentes a la sequía, como *Bletia purpurea* y *Spiranthes torta*, y numerosos individuos de *Baccharis scoparioides*. Se observan pocas lianas principalmente *Vanilla dilloniana* y *V. wrightii*.

1.1.2.1.1.4. Bosque de pino con *Pinus maestrensis* (Fig. 16)

Se localiza en ambas laderas del norte de la Sierra Maestra entre 800 y 1 300 m snm sobre suelos ácido amarillo y arenoso principalmente sobre piedra arenisca; en el Pico Turquino puede alcanzar hasta 1 800 m snm y en Gran Piedra ocupa zonas del bosque pluvial o pluvisilva. Borhidi (1991, 1996) considera que éste es el que se presenta en La Española en las zonas del bosque de pluvisilva pero con dominancia de *Pinus occidentalis*.

Este bosque ha sido tratado también como bosque de *Pinus cubensis*, pero al estudiar las poblaciones que lo constituyen se ha comprobado la presencia de híbridos de *Pinus cubensis* (endemismo de Cuba nororiental) y *Pinus occidentalis* (especie de la Española), que Bisse (1988) describió como *Pinus maestrensis*, por lo que este bosque comenzó a denominarse bosque de pino con *Pinus maestrensis*.

Del Risco (1995) describe el bosque de *Pinus maestrensis* como denso con cobertura de hasta 100%, abundantes helechos

arborescentes y elementos de bosque lluvioso, un estrato dominante con esta especie que puede alcanzar de 25 a 30 y hasta 40 m; el estrato dominado es pobre, con *Brunellia comocladifolia*, *Tabebuia hypoleuca*, *Tabebuia brooksiana*, *Protium maestrense*, *Cyrilla antillana*, *Clusia rosea*, y *Guettarda valenzuelana*. El arbustivo con *Ilex macfadyenii*, *Cyathea arborea*, *Weinmannia pinnata*, *Viburnum villosum*, *Miconia dodecandra*, *Myrica punctata*, y *Garrya fadyenii*. En el sotobosque se presenta un estrato herbáceo con *Scleria lithosperma*, *Oplismenus setarius*, *Pteridium aquilinum*, *Panicum glutinosum*, *Smilax havanensis*, *Rajania ovata*, *Odontosoria aculeata* y *Pityrogramma tartarea*.

Borhidi (1976) reporta este tipo de bosque para el Alto La Francia, Sierra Maestra, con la presencia de *Cyathea araneosa*, *Clethra cubensis*, *Brunellia comocladifolia*, *Cyrilla racemiflora*, *Critonia dalea*, *Ageratina paucibracteata*, *Garrya fadyenii*, *Heterotrichum umbellatum*, *Myrica punctata*, *Myrsine coriacea*, *Vaccinium leonis*, *Weinmannia pinnata*, *Callicarpa ferruginea*, *Ilex macfadyenii* y *Viburnum villosum*.

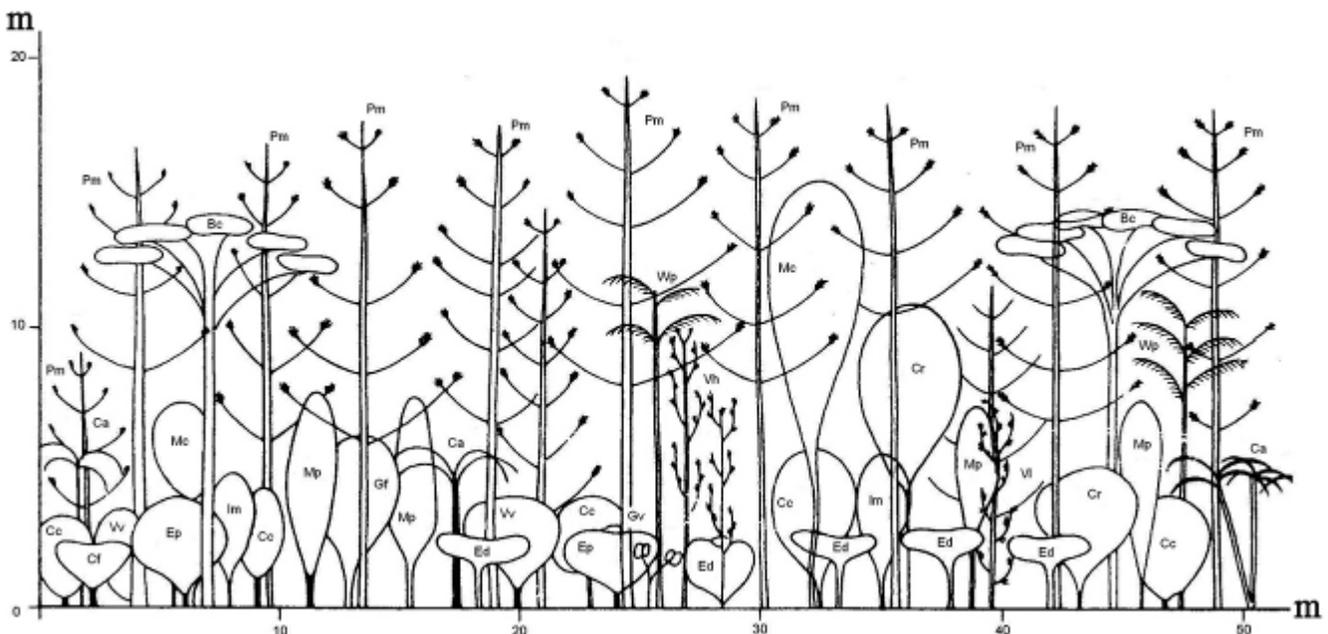


Fig. 16. Perfil esquemático Bosque de Pino con *Pinus maestrensis*. Ca- *Cyathea araneosa*, Cc- *Clethra cubensis*, Bc- *Brunellia comocladifolia*, Cr- *Cyrilla racemiflora*, Gf- *Garrya fadyenii*, Mp- *Myrica punctata*, Mc- *Myrsine coriacea*, Wp- *Weinmannia pinnata*, Cf- *Callicarpa ferruginea*, Im- *Ilex macfadyenii*, Vv- *Viburnum villosum*, Pm- *Pinus maestrensis*. Tomado de Borhidi (1991).

1.2. Matorrales tropicales latifolios

1.2.1. Subpáramo (Foto 10)

Entre los matorrales tropicales latifolios se encuentra el subpáramo, término utilizado en Cuba por Capote et al. (1989a,b) y Del Risco (1995), que se localiza en áreas expuestas a la acción del viento, en la zona condensada de nubes en el Macizo del Turquino, por encima de los 1 600 m snm, donde se presenta un clima tropical húmedo montano con baja pluviosidad (si la temperatura media anual es menor de 18,5°C, el clima deja de ser tropical y pasa a azonal aunque sigue teniendo estabilidad,

que es lo que lo diferencia de los climas extratropicales zonales). Esta formación es baja, alcanza hasta 8 m de altura, con abundantes arbustos, arbolitos, especies suculentas, epífitas, hongos, lianas, y en ocasiones helechos arborescentes, se caracteriza por: *Arthrostylidium multispicatum*, *Begonia lomensis*, *Clusia tetrastigma*, *Chusquea abietifolia*, *Eugenia maestrensis*, *Haenianthus salicifolius*, *Ilex nannophylla*, *Juniperus saxicola*, *Lyonia calycosa*, *Lyonia turquini*, *Micromeria bucheri*, *Myrica cacuminis*, *Rubus turquinensis* y *Lepidaploa praestans*.



Foto 10. Subpáramo, Turquino, tomado de A. Borhidi, en *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, 1996.

1.2.2. Matorral montano

Dentro del territorio de la Altiplanicie de El Toldo Municipio Moa, Provincia Holguín, se observan grandes extensiones de matorrales (Borhidi, 1987, 1991, 1996); bien representados hacia las cimas de las elevaciones donde se presentan afloramientos rocosos serpentínicos; en CESIGMA (1997, 1998) se señala para este territorio, la presencia de una especie aún no descrita de *Pinus* que se menciona en el presente trabajo como *Pinus* sp, lo que permitió caracterizar las comunidades vegetales de este territorio.

Borhidi (1987, 1991, 1996) consideró la presencia de matorrales edáficos desarrollados en zonas de pluvisilva tropical en Moa; sin embargo, la composición florística no es similar a la que presentamos, aunque en todos los casos considerados por este autor, se destaca la presencia de pinos. También existen variaciones fisionómicas y estructurales debido a las diferencias de altura de los estratos. Cejas (2007) describe estas formaciones como pinares montanos. Las formaciones, que a continuación se describen, se establecen entre 700 y 1 175 m snm, sobre rocas ultramáficas y suelo Ferralítico rojo típico, con precipitaciones medias anuales de 1 400 mm.

1.2.2.1. Matorral montano mixto

Es la comunidad más húmeda en relación con los demás matorrales pero no presenta la fisionomía ni humedad de las pluvisilvas. Tiene como emergentes fundamentalmente a *Pinus* sp. y *Bonnetia cubensis*, que alcanzan hasta 8 m; caracterizan esta formación las especies *Clusia moaensis*, *Cyrilla racemiflora*, *Hyeronima nipensis*, *Podocarpus ekmanii* y *Tabebuia dubia*. El estrato arbustivo es denso, alcanza alturas entre 2 y 4 m, con *Tapura cubensis*, *Bactris cubensis*, *Byrsonima biflora*, *Clusia callosa*, *Clusia moaensis*, *Garcinia polyneura*, *Ilex macfadyenii*, *Ilex moana*, *Ilex repanda*, *Ilex shaferi*, *Jacaranda arborea*, *Lyonia glandulosa*, *Ouratea striata*, *Rauvolfia salicifolia*, *Scaevola wrightii*, *Shafera platyphylla* y *Weinmannia pinnata*. En áreas abiertas puede aparecer un estrato herbáceo con *Paepalanthus brittoni*, *Rhynchospora cernua* y *Rhynchospora pruinosa*.

Hay pocas epífitas, como *Tillandsia fasciculata*, y por el contrario, las lianas esclerófilas son numerosas, entre las que están: *Arthrostyidium fimbriatum*, *Morinda moaensis*, *Rajania baracoensis* y *Symphysia alainii*.

Las condiciones de mayor humedad, señaladas con

(charrascal), el matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal) y el matorral xeromorfo costero y subcostero (manigua costera), que crecen sobre serpentina o carso, con precipitaciones desde 600 a 2 400 mm y temperaturas de 20-26°C en correspondencia con las altitudes que abarcan desde el nivel del mar hasta los 1 100 m o poco más. Todos estos matorrales crecen sobre suelos a menudo esqueléticos, lo que unido a otros factores provoca un achaparramiento de la vegetación.

En el suelo serpentínico los factores adversos incluyen la riqueza en metales pesados y tóxicos, la ausencia de calcio libre y la abundancia de magnesio, la cual provoca la no ionización del calcio, por lo que las especies presentan adaptaciones a esta toxicidad y a los demás factores, mientras que en el carso influyen no sólo los vientos constantes, que aumentan la evaporación y resecan la vegetación, sino también la alta salinidad, dada por la proximidad al mar.

Los más densos y espinosos, prácticamente intransitables, son los xeromorfos costeros y subcosteros (sobre carso) y los xeromorfos espinosos sobre serpentina; este carácter denso y

espinoso se observa, por ejemplo, en la costa sur de Guanahacabibes (xeromorfo costero y subcostero) y en la Loma Peluda de Cajálbana (xeromorfo espinoso sobre serpentinita). En estos matorrales los árboles son emergentes, aunque de poca talla en comparación con los de los bosques, y el estrato herbáceo es pobre, aunque más en la manigua costera y el cuabal que en el charrascal. Hay pocas epífitas y en las lianas abundan, entre otras, las especies de los géneros *Arthrostylidium*, *Dioscorea*, *Rajania* y *Vanilla*.

1.2.3.1. Matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita (Foto 11)

Formación muy conocida como charrascal, que presenta un estrato denso de arbustos con altura máxima de 6 m, árboles emergentes de mediana altura (7-10 m), hierbas, epífitas y lianas (Berazaín, 1979). Es típica de sustratos derivados de serpentinitas, sobre suelos Fersialítico rojo pardusco ferromagnésico típico, Ferrítico púrpura típico y poco evolucionado esquelético natural.



Foto 11. Matorral xeromorfo subespinoso sobre serpentinita, tomado de Julio Larramendi en Biodiversidad de Cuba, ediciones Polymita, 2007.

Presenta temperaturas de 19°C a 26°C, precipitaciones de 1 600-2 000 mm y evaporaciones entre 2 000 y 2 200 mm. Esta formación se localiza en la región oriental de Cuba desde el nivel del mar hasta 1 100 m snm y se diferencia del matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal) por la menor presencia de especies espinosas y también por la mayor altitud que alcanza. Así ocurre en Nipe y Cristal donde los afloramientos de serpentinita llegan hasta los 1 000 m o más y están rodeados de calizas en sus bases, lo cual no permite que las especies ofitícolas desciendan a menor altitud, pero en la región de Moa llegan hasta el nivel del mar y en el charrascal de la Cuaba de Baracoa hasta alrededor de 50 m de altitud.

Hay muchas especies vicariantes entre el charrascal y el cuabal aunque hay también elementos ofitícolas pancubanos. Se encuentran las especies *Ariadne shaferi*, *Byrsonima biflora*, *Calyconium moanum*, *Crossopetalum ternifolium*, *Machaonia nipensis*, *Oplonia cubensis*, *Pseudocarpidium rigens*, *Spathelia cubensis*, *Stenostomum abbreviatum* y *Xylosma buxifolia*. Abundan las palmas del género *Coccothrinax*, los fanerófitos rosulados del género *Agave* y ocasionalmente especies del género

Arthrostylidium. La mayoría de las especies citadas no tienen espinas, por lo que el tránsito a través del charrascal es más fácil que en el cuabal.

1.2.3.3. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (Foto 12)

Esta formación, también conocida como cuabal, se presenta sobre serpentinita en la zona occidental y central del país, abarca desde los afloramientos serpentiniticos de Pinar del Río, La Habana, Ciudad de La Habana y Matanzas, hasta Villa Clara, Camagüey y los cercanos a la Ciudad de Holguín, pero no está representada en el Macizo de Sagua-Baracoa.

Presenta vicariancia con las sierras calcáreas, mogotes del interior del país y zonas costeras, así como con los charrascales. Se desarrolla en territorios caracterizados por la existencia de suelos, Ferrítico rojo típico, Ferralítico rojo típico, Ferrítico purpura típico, Fersialítico amarillento lixiviado, Fersialítico pardo rojizo típico, estableciéndose bajo rangos de precipitación entre 1 200 y 1 600 mm, evaporación de 1 800 a 2 400 mm y temperaturas de 24 a 26°C.



Foto 12. Matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita, tomado de A. Borhidi, en *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, 1996.

Estrato arbustivo denso que, según Bisse (1988), alcanza entre 2 y 4 m con emergentes de hasta 6 m; herbáceas dispersas, palmas, epífitas y abundancia de lianas. Su característica fisionómica más importante es la abundancia de palmas bajas de los géneros *Coccothrinax* y *Copernicia*, así como la presencia de las especies *Annona bullata*, *Bonania emarginata*, *Bucida ophiticola*, *Bursera angustata*, *Coccoloba armata*, *Coccothrinax clarensis*, *Coccothrinax miraguama*, *Copernicia cowellii*, *Copernicia macroglossa*, *Diospyros crassinervis*, *Maytenus buxifolia*, *Oplonia nannophylla*, *eudocarpidium ilicifolium* y *Scolosanthus crucifer*. A diferencia del charrascal abundan las especies con ramas u hojas espinosas.

1.2.3.4. Matorral xeromorfo costero y subcostero

Comúnmente conocido como manigua costera s.l., se localiza en todo el archipiélago menos en la costa sur de la región oriental. Se presenta en calizas costeras, generalmente detrás de los complejos de costa rocosa y arenosa; es un matorral con arbustos y árboles emergentes achaparrados que pueden alcanzar hasta 6 m, con elementos deciduos, la mayoría esclerófilos, microfilos y nanófilos, espinosos, abundancia de suculentas y palmas; las hierbas y epífitas son escasas.

Posee muchos endemismos, aunque menos que el matorral espinoso semidesértico costero de Cabo Cruz-Maisí, ya que

abundan los elementos antillanos, caribes y neotropicales. Es típica su apariencia xerofítica condicionada por un clima seco, que puede tener de 7 a 8 meses de sequía y precipitaciones anuales entre 600 y 1 250 mm. Se establece sobre suelos Húmico calcimórfico, Rendzina roja y negra típica con una elevada frecuencia de afloramientos rocosos, la temperatura está entre 22 y 26°C y la evaporación varía entre 2 000 y 2 200 mm. Presenta las especies: *Capparis cynophallophora*, *Colubrina elliptica*, *Dendrocereus nodiflorus*, *Distictis rhynchocarpa*, *Erithalis fruticosa*, *Jacquemontia havanensis*, *Maytenus buxifolia*, *Morinda royoc*, *Pilosocereus robinii*, *Randia spinifex*, *Tillandsia balbisiana* y *Tillandsia pruinosa*.

1.2.4. Matorral xeromorfo esclerófilo subcostero

Se localiza en el sur de la Isla de la Juventud (García, 1990) y está definido como un matorral achaparrado con abundancia de especies espinosas y esclerófilas deciduas, se establece sobre suelos Húmico calcimórfico, Rendzina roja y negra típica, bajo condiciones de temperaturas entre 24 y 26°C, precipitación de 1 200 a 1 600 mm y evaporación de 1 600 a 2 000 mm.

1.2.5. Matorral xeromorfo espinoso semidesértico costero (Foto 13)



Foto 13. Matorral espinoso semidesértico costero, tomado de Julio Larramendi en Biodiversidad de Cuba, ediciones Polymita, 2007.

Se conoce también como manigua costera pero sólo se presenta en las costas al SE de las provincias orientales del país (Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo) en el tramo costero Cabo Cruz-Maisí, detrás de los complejos de vegetación de costa rocosa y arenosa y delante del bosque siempreverde micrófilo costero y subcostero, el cual también sólo se halla en esta zona; posee abundancia de suculentas arbóreas columnares y tiene apariencia xerofítico-desértica que está condicionada por el clima semidesértico, con un período de 9-11 meses secos (Borhidi, 1991; 1996).

Se establece sobre suelos Húmico calcimórfico, Rendzina roja y negra típica con gran abundancia de afloramientos rocosos. Las precipitaciones pueden variar de 600 a 800 mm, la evaporación es superior a 2 200 mm, la temperatura media anual es de 26°C. Esta es la zona más seca de Cuba, y debe sus características a la interacción entre los vientos alisios del NE y los macizos montañosos del oriente de Cuba ya que estos vientos cargados de humedad provocan altas precipitaciones en el Macizo Sagua-Baracoa y en la Sierra Maestra, llegando secos a la región Cabo Cruz-Maisí. Es típica la presencia de una flora con un alto endemismo. Entre las especies que caracterizan a esta formación se encuentran *Agave albescens*, *A. underwoodii*, *Calliandra colletioides*, *Consolea macracantha*, *C. millspaughii*, *Croton micradenus*, *C. rosmarinifolius*, *C. stenophyllus*, *Croton* sp., *Cylindropuntia hystrix*, *Dendrocereus nudiflorus*, *Erythroxyllum* sp., sobre todo *E. rotundifolium*, *Melocactus acunai*, *M. evae*, *M. harlowii*, *Pereskia cubensis* y *Stenocereus hystrix*.

1.3. Vegetación herbácea

Las formaciones vegetales herbáceas comprende herbazales de ciénaga, herbazales de las orillas de ríos y arroyos, vegetación acuática de agua dulce y salina. También incluyen las sabanas, formación muy controvertida en cuanto a su origen edáfico o antrópico.

1.3.1. Herbazal de ciénaga

Se desarrolla en áreas periódica o permanentemente inundadas, sobre suelos Hidromórfico pantanoso, Hidromórfico solonchak mangle, Hidromórfico húmico, marga turbosa y turba, con precipitaciones de 1 200 a 1 600 mm, evaporación de 2 000 a 2 200 mm y temperaturas entre 22 y 24°C. Se encuentra en el norte de la Provincia de Pinar del Río, sur de La Habana, sur de la Isla de la Juventud, sur de Matanzas (Ciénaga de Zapata), norte de Ciego de Ávila y Camagüey, sur de Las Tunas y oeste de Granma. Las especies características de estas zonas pantanosas o cenagosas, donde abundan las herbáceas altas son *Centella erecta*, *Cladium jamaicense*, *Cyperus articulatus*, *C. giganteus*, *Eleocharis cellulosa*, *E. interstincta*, *E. mutata*, *Leersia hexandra*, *Panicum aquaticum*, *P. lacustre*, *Paspalidium paludivagum*, *Paspalum distachyon*, *Phyla nodiflora*, *Pontederia lanceolata*, *Rhynchospora corniculata*, *R. gigantea*, *Sagittaria intermedia*, *Scirpus validus*, *Thelypteris palustris*, y *Typha domingensis*. Predominan las gramíneas, ciperáceas y monocotiledónas basales acuáticas. En lugares bajo acción antrópica aparecen las especies introducidas *Turbina corymbosa* y *Urochloa maxima*.

1.3.2. Herbazal de orillas de ríos y arroyos

Estos herbazales pueden alcanzar hasta 10 m de altura, principalmente con especies de las familias Poaceae y Cyperaceae, constituyen formaciones cerradas donde no penetra la luz por lo que las integran pocas especies, principalmente *Gynerium sagittatum*, *Cyperus heterophyllus* y *Heliconia caribaea*. En esta formación es habitual la presencia de especies naturalizadas adaptadas a esciofilia. Capote y Berazaín (1984) la denominan como herbazales de orillas de arroyos y ríos. Consideramos que de acuerdo a su importancia el río debe predominar sobre el arroyo. Las condiciones ecológicas de estas formaciones varían según su presencia en diferentes territorios de baja altitud, pero están condicionadas por la frecuencia de inundación de la zona. Se localizan en todo el país.

1.4. Vegetación acuática

1.4.1. De agua dulce

Está constituida por especies que flotan libremente o que enraizan en el suelo fangoso del fondo de los depósitos de agua, todas asociadas a zonas inundadas o con corrientes fluviales de poca movilidad. En algunos ríos represados donde disminuye la fuerza del movimiento del agua, se pueden presentar procesos de colonización por parte de algunas de las especies que caracterizan a este tipo de formación. Ésta se presenta en todo el archipiélago. Entre las especies que la tipifican están: *Bulbostylis capillaris*, *Bulbostylis tenuifolia*, *Caperonia cubana*, *Lemna minima*, *Ludwigia erecta*, *Nelumbo lutea* (si los suelos inundados son cuarcíticos o pobres en calcio libre), *Nymphaea ampla*, *Nuphar advena*, *Salvinia auriculata*, *Spirodela polyrhiza*, *Utricularia foliosa*, *Utricularia juncea* y *Utricularia stellaris*. Es frecuente encontrar a la especie invasora introducida *Eichhornia crassipes*.

1.5. Vegetación halófito

La presencia de vegetación halófito es característica de territorios donde existe poca influencia de la marea, por lo que se produce una evaporación del agua marina acumulada que condiciona la alta presencia de sal en el perfil de suelo. Se establece sobre suelos de tipo Halomórfico solonchak y Solonetz típico y en territorios con precipitaciones de 1 200 a 1 400 mm, evaporación entre 2 000 y 2 200 mm y temperaturas mayores de 26°C. Se puede localizar en casi todas las áreas costeras cenagosas del país. Esta formación vegetal se caracteriza por la presencia de herbáceas y suculentas adaptadas a condiciones extremas y que admiten altos niveles de salinidad como: *Batis maritima*, *Caraxeron vermiculare*, *Distichlis spicata*, *Fimbristylis annua*, *Fimbristylis dichotoma*, *Salicornia bigelovii*, *Salicornia perennis*, *Spartina juncea*, *Suaeda fruticosa* y *Suaeda linearis*. Puede presentar el alga *Nostoc* común en algunas regiones.

1.6. Complejos de vegetación

Existen tres tipos principales de complejos de vegetación: de mogote, de costa arenosa y de costa rocosa, todos sobre suelos calizos, mayormente esqueléticos.



Foto 14. Complejo de vegetación de mogote, tomado de A. Borhidi, en *Phytogeography and vegetation ecology of Cuba*, 1996.

1.6.1. De Mogote (Foto 14)

El complejo de vegetación de mogote comprende formaciones vegetales integradas por bosques semidecuidos y siempreverdes; se localiza en la zona occidental y en la centro oriental del país, en regiones montañosas de hasta 700 m, sobre carso cónico donde predominan suelos Pardo con o sin carbonatos típico y plastogénico, Ferralítico rojo típico, Húmico

calcimórfico y Rendzina negra y roja. En estos territorios se presentan temperaturas de 22 a 26°C, precipitaciones entre 1 400 y 1 800 mm y evaporación de 1 600 a 2 000 mm.

Este tipo de formación vegetal presenta un estrato arbóreo no continuo de 5-10 m de altura, con palmas y especies caducifolias, suculentas, epífitas y lianas; entre las especies características están: *Agave tubulata* en Pinar del Río, *Agave papyrocarpa* en Isla de la Juventud y *Agave jarucoensis* en La Habana, *Bocconia*

frutescens, *Bombacopsis cubensis*, *Celtis trinervia*, *Cordia alliodora*, *Dendropanax arboreus*, *Erythroxylum areolatum*, *Ficus americana*, *Garrya fadyenii*, *Goussia princeps*, *Goussia spirituana*, *Hamelia patens*, *Hyperbaena cubensis*, *Leucocroton microphyllus*, *Malpighia acunana*, *M. roigiana*, *Omphalea hypoleuca*, *Piper umbellatum*, *Plumeria ekmanii*, *Spathelia brittonii*, *Tabebuia anafensis*, *T. calcicola*, *Thrinax morrisii* y *Trichilia havanensis*. Presenta relaciones florísticas con las costas calizas (complejo de vegetación de costa rocosa, matorral xeromorfo costero y subcostero) como es el caso de las especies *Cordia alliodora*, *Dendropanax arboreus*, *Ficus americana* y *Leucocroton microphyllus*, que pueden vivir en ambos ecótopos e incluso vicariancia, que ocurre con las especies costeras que tienen vicariantes en el complejo de vegetación de mogote como *Omphalea trichotoma* y *Thrinax radiata* (costa) y *Omphalea hypoleuca* y *Thrinax morrisii*. (mogote). También hay especies que crecen tanto en el complejo de vegetación de mogote como en el matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal): *Diospyros crassinervis*, *Heliotropium humifusum*, *Maytenus elaeodendroides* y *Sideroxylon horridum*.

1.6.2. De costa arenosa (Foto 15)

Esta formación vegetal aparece sobre suelos poco evolucionados esquelético natural que conforman las llanuras eólicas que constituyen las playas, donde hay suelos arenosos de origen coralino, a veces con profundidades de 2-3 m o más e incluso dunas fósiles. En estas zonas se presentan temperaturas medias anuales que varían entre 24 y 26°C, precipitaciones de 600 a 1 400 mm, así como evaporación entre 1 800 y 2 400 mm. Se localiza en casi todo el país, excepto en las zonas ocupadas por costa rocosa o cenagosa (manglar). El uveral se encuentra siempre detrás de la vegetación herbácea y arbustiva de esta formación y antes de la manigua costera, aunque sin dudas forma parte de la costa arenosa.

La constituyen especies herbáceas y sufruticasas, principalmente postradas o rastreras, a menudo con raíces engrosadas de reserva y tallos anuales, bien adaptadas a altas concentraciones de salinidad, aunque pueden presentarse algunos individuos de especies de mangle. Las especies características son: *Atriplex pentandra*, *Canavalia rosea*, *Caraxeron vermiculare*, *Cenchrus echinatus*, *Chamaesyce mesembryanthemifolia*, *Chloris inflata*, *Coccoloba uvifera*, *Flaveria linearis*, *Heliotropium curassavicum*, *Hymenocallis arenicola*, *Ipomoea pes-caprae*, *Paspalum distachyon*, *Paspalum vaginatum*, *Sesuvium*



Foto 15. Complejo de vegetación de costa arenosa, tomado de Leda Menéndez, Archipiélago Sabana-Camagüey.

portulacastrum, *Sphagneticola trilobata*, *Stenotaphrum secundatum*, *Suriana maritima*, *Tephrosia corallicola*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Tribulus cistoides*, *Uniola paniculata* y *Vigna luteola*. Las especies litorales de amplia distribución pantropical y pansubtropical se establecen preferentemente en esta formación vegetal, la cual no muestra relaciones florísticas con el complejo de vegetación de mogote ni con el matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal).

1.6.3. De costa rocosa

Se caracteriza por la presencia de especies herbáceo-arbustivas con suculentas y pequeños arbustos achaparrados. Se localiza en las costas altas cársicas de todo el país, donde reciben las salpicaduras marinas y fuertes vientos; las precipitaciones varían entre 600 y 1 400 mm, las temperaturas de 24 a 26°C, y la evaporación de 1 800 a 2 400 mm. El suelo donde se establece este tipo de formación vegetal es Poco evolucionado esquelético natural. Entre las especies representativas se encuentran *Borrhicia arborescens*, *Caraxeron vermiculare*, *Conocarpus erecta*, *Flaveria linearis*, *Paspalum distachyon*, *Rachicallis americana*, *Sesuvium maritimum*, *S. portulacastrum*, *Sphagneticola trilobata* y *Strumpfia maritima*. Las especies litorales de distribución antillana, caribe o neotropical, e incluso algunos endemismos, se establecen preferentemente en esta formación vegetal, la cual muestra algunas relaciones florísticas con el complejo de vegetación de mogote, el matorral xeromorfo espinoso sobre serpentinita (cuabal) y el matorral xeromorfo costero y subcostero (manigua costera).

2. Formaciones vegetales secundarias o seminaturales

La vegetación secundaria o también conocida como seminatural (Ricardo, 1990; Ricardo et al., 1990, 1995) se desarrolla después de la degradación de la vegetación natural, pero mantiene características fisionómicas y florísticas de la formación de origen, de la que recibe el nombre.

2.1. Bosque secundario

Capote y Berazaín (1984) y Borhidi (1991 y 1996) describen este tipo de bosque como formaciones arbóreas con estratos arbustivos y herbáceos, con abundancia de trepadoras y de especies heliófilas, autóctonas y pioneras: *Cecropia schreberiana*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Comocladia dentata*, *Muntingia calabura*, *Sapium jamaicense* y *Urera baccifera*. Otras provienen de las formaciones naturales; tales son los casos de *Bursera simaruba*, *Cupania americana*, *Cupania glabra*, *Cupania macrophylla*, *Eugenia axillaris*, *Ficus* sp., *Guarea guidonia* y *Gymnanthes lucida*. En este tipo de formación se naturalizan muchas de las especies introducidas en el país como *Spathodea campanulata* y *Syzygium jambos*.

2.2. Matorral secundario

Son formaciones que se establecen a partir de un proceso evolutivo secuencial de formaciones asociadas a fuertes procesos de asimilación territorial y que han provocado la desaparición de la vegetación original. Se caracteriza por la abundancia de especies arbustivas muy competitivas como *Acacia farnesiana*, *Dichrostachys cinerea* (la peor maleza de Cuba), *Koanophyllon villosum*, *Lantana aculeata*, *Mimosa pellita* (en suelos donde hay inundación periódica), *M. pudica* y *Vernonanthura menthifolia*, así como de heliófilas y trepadoras como *Ipomoea acuminata*, *Ipomoea tiliacea*, *Merremia umbellata* y *Turbina corymbosa*.

2.3. Vegetación herbácea

2.3.1. Herbazal de orillas de ríos y arroyos

Estos herbazales se localizan en todo el país y se derivan de los herbazales naturales con dominancia de *Gynerium sagittatum* sometidas a acciones antrópicas. Al igual que en las formaciones naturales pueden alcanzar hasta 10 m de altura con predominancia de las familias Poaceae y Cyperaceae. Las especies que presentan son escasas, principalmente *Arundo donax*, *Bambusa vulgaris*, *Cyperus alternifolius*, *C. heterophyllus*, *C. surinamensis*, *Heliconia caribaea*, y *Pennisetum purpureum*. En esta formación es habitual la presencia de especies naturalizadas adaptadas a esciofilia.

2.3.2. Sabanas seminaturales

Capote y Berazaín (1984) las señalan como formaciones “con afectaciones en el estrato arbóreo o arbustivo con un factor ecológico, mayormente edáfico que limita la regeneración espontánea de la vegetación natural”. Se establecen en suelos cuarcíticos con bajo contenido de arcilla, o suelos derivados de gabros, serpentinitas y mocarreros.

En estos tipos de suelos la vegetación predominante debió ser de sabana aunque ocupaban pequeñas extensiones, dado que los sustratos carentes de calcio y pobres en nutrientes no permiten el establecimiento de bosques y matorrales densos, como debió ocurrir en los suelos cuarcíticos de Pinar del Río e Isla de la Juventud, los mocarreros de Yaguaramas (Cienfuegos), los gabros y serpentinitas de Las Peladas, Sierra del Rosario (Pinar del Río). Caracterizan a estas sabanas, en el caso de los suelos cuarcíticos y de mocarrero, las especies autóctonas de los géneros *Acisanthera*, *Paepalanthus*, *Polygala*, *Polypremum*, *Spigelia*, *Syngonanthus*, *Waltheria*, *Xiphidium*, *Xyris*, y en las serpentinitas y gabros las especies mayormente alóctonas de los géneros *Alysicarpus*, *Dichanthium*, *Hyparrhenia* y *Waltheria*.

2.3.3. Sabanas antrópicas

Son formaciones con predominio de herbáceas, que aparecen en territorios que han sufrido un nivel alto de transformación en los componentes estructurales de la vegetación. Se produce el establecimiento de sucesiones herbáceas que pueden llegar a

estabilizarse, constituir una formación de sustitución y establecer un equilibrio con las condiciones ambientales existentes, lo cual implica la existencia de una irreversibilidad a largo plazo principalmente en suelos cuarcíticos y serpentínicos, en el caso de suelos fértiles si continúan las acciones antrópicas la rehabilitación de estas formaciones sería muy difícil.

Muchas de las especies que abundan en las sabanas antrópicas, sobre todo las anuales y perennes de vida corta, parasitan los cultivos, siendo componentes, por tanto, de la vegetación segetal, ya que tanto las sabanas antrópicas como la vegetación segetal se hallan entre las formaciones vegetales más heliófilas del archipiélago. Las especies que las integran no abundan en la vegetación ruderal. Entre las especies más características de las sabanas antrópicas se puede mencionar a *Hyparrhenia rufa*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum notatum*, *Viguiera dentata* y *Xanthium strumarium*.

3. Formaciones vegetales semiantrópicas

3.1. Vegetación ruderal

Está constituida por un conjunto de especies fundamentalmente herbáceas, presentes en territorios asociados a niveles altos de asimilación antrópica. Por lo general, evolucionan sucesivamente hacia una comunidad estable, pero su estabilidad está condicionada por la frecuencia del impacto, por lo que predominan las especies con comportamiento sinantrópico como los hemiagriófitos, hemiagriófitos-epicófitos y epicófitos, (Ricardo et al., 1995), es decir, las invasoras (alóctonas) de formaciones vegetales secundarias pero no de los cultivos, las de formaciones secundarias incluidos los cultivos y las exclusivas sólo de sabanas antrópicas, vegetación ruderal y vegetación segetal.

En el proceso de ruderalización se involucran, por lo general, especies de amplia distribución, generalmente alóctonas, aunque se pueden observar también autóctonas e inclusive endémicas; en ambos casos siguen diferentes estrategias ante los impactos antropogénicos: las especies expansivas (autéctonas) se incluyen en los intrapófitos y extrapófitos, que se caracterizan por incrementar el número de individuos ante la acción antrópica; cuando transgreden otros hábitats se consideran extrapófitos y si se mantienen restringidos a sus hábitats son intrapófitos.

Este tipo de vegetación está constituido principalmente por especies herbáceas nitrófilas; entre las más comunes están: *Alysicarpus vaginalis*, *Bidens alba* var. *radiata*, *Boerhavia erecta*, *Chamaesyce hirta*, *Chamaesyce prostrata*, *Commelina diffusa*, *Commelina erecta*, *Eragrostis amabilis*, *Malvastrum coromandelianum*, *Mimosa pudica*, *Oxalis corniculata*, *Portulaca oleracea*, *Rhynchosia minima*, *Urochloa maxima*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Ruellia tuberosa*, *R. nodiflora*, *Viguiera dentata* y *Wedelia caracasana*; entre las lianas aparecen: *Merremia umbellata*, *Passiflora suberosa* y *Turbina corymbosa*.

3.2. Vegetación viaria o vial

Esta vegetación, al igual que la ruderal, se origina como consecuencia de una fuerte acción antrópica principalmente constructiva. La composición y altura de las especies dependen del tipo de suelo que se presenten en las carreteras, caminos y pedraplenes. Esta formación comparte la mayoría de sus especies con la vegetación ruderal.

3.3. Vegetación segetal (arvense)

La constituyen un conjunto de especies que se asocian al laboreo agrícola, se instalan en forma espontánea, principalmente son invasoras (alóctonas) y heliófilas que forman parte de las sabanas antrópicas y en menor medida de la vegetación ruderal, se establecen rápidamente cuando no se realiza la adecuada atención del cultivo; su presencia está condicionada por el tipo de éste, la frecuencia de cosecha, extensión, método agrícola utilizado, mecanización, disponibilidad de agua y otros factores.

Las especies componentes de la vegetación segetal interfieren con las actividades económicas agrícolas, y son las más comúnmente llamadas malas hierbas, malezas, plantas indeseables, plantas banalizadoras del paisaje y especies invasoras, aunque este nombre también se aplica a las especies propias de las vegetaciones ruderal y viaria, y en menor medida, a las que habitan en las sabanas antrópicas.

4. Formaciones vegetales antrópicas

4.1. Vegetación cultural

Este tipo de vegetación se establece en zonas donde se realizan procedimientos de cultivo y recolección de productos agrícolas destinados para el consumo como cereales, hortalizas, cultivos varios y vegetales.

4.1.1. Cultivos con focos de pastos y vegetación secundaria

Vegetación cultural fragmentada donde aparecen parches de pastos y restos de vegetación secundaria.

4.1.2. Pastos con focos de cultivos, sabanas naturales y vegetación secundaria

Vegetación cultural de pastos que por partes presenta áreas pequeñas de otros cultivos, reducidas áreas de relictos de sabanas seminaturales y vegetación secundaria.

4.1.3. Plantaciones forestales

Conjunto de especies arbóreas cultivadas para el aprovechamiento de la madera y de los productos forestales no maderables, que puede estar compuesto por una sola especie (plantación forestal pura), dos o más (plantación forestal mixta).

CLAVES PARA LAS FORMACIONES VEGETALES PRIMARIAS O NATURALES DE CUBA

Clave ecológica, político-geográfica y taxonómica para las formaciones vegetales arbóreas de Cuba (bosques)

- 1- Sólo una a tres especies dominantes en el estrato arbóreo.....2
- 1- Más de tres especies dominantes en el estrato arbóreo.....3
- 2- Hojas aciculares (agujas); formación terrestre.....Bosque de pinos
- 2- Hojas latifolias; formación acuática litoral.....Bosque de mangle
- 3- Presentes en ciénagas y junto a corrientes fluviales.....4
- 3- En suelos no inundados ni junto a ríos y arroyos.....6
- 4- En ciénagas, sobre suelos turbosos, sólo en algunas localidades como Ciénaga de Zapata, sur de la Isla de la Juventud, costa frente al Archipiélago Sabana-Camagüey y Ciénaga de Birama.....Bosque de ciénaga
- 4- En orillas de ríos y arroyos incluidas las cuencas de los ríos de Cuba nororiental.....5
- 5- Sólo en valles intramontanos y cuencas de los Ríos Toa, Jaguaní, Moa, Duaba y Miel, de Cuba nororiental; altitud hasta 400 mBosque pluvial de altitud baja
- 5- En todo el archipiélago, pero no en las cuencas de los ríos de Cuba nororiental; altitud hasta 800 m.....Bosque de galería
- 6- Costeros y subcosteros.....7
- 6- Alejados del litoral, desde detrás de las formaciones vegetales costeras y subcosteras hasta las cumbres de las montañas.....8
- 7- Sólo en el tramo costero Cabo Cruz-Maisí, inmediatamente detrás de la manigua costera.....Bosque micrófilo costero y subcostero
- 7- En todo el archipiélago pero no en el tramo costero Cabo Cruz-Maisí, creciendo inmediatamente detrás de la manigua costera.....Bosque semideciduo xerofítico
- 8- Abundante en todo el archipiélago hasta los 500 m de altitud, aunque en Cuba oriental escaso, muy antropizado, degradado y sustituido por el bosque semideciduo xerofítico; suelo calizo, a menudo con afloramientos rocosos, nunca serpentínico; lianas invasoras abundantes cuando la acción antrópica está presente; periodo de seca de 3-6 meses, generalmente 5-6; lauráceas y anonáceas muy escasas, con excepción de las especies *Nectandra coriacea* y *Oxandra lanceolata*.....Bosque semideciduo mesófilo
- 8- Formaciones mayormente restringidas a los cinco macizos montañosos del archipiélago cubano (Sierra de los Órganos, Sierra del Rosario, Sierra Maestra, Macizos Montañosos Guamuhaya y Sagua-Baracoa) hasta una altitud de 1 600 m; suelo calizo o serpentínico; lianas invasoras ausentes o casi; periodo de sequía ausente o de 1-2 meses; presencia de abundantes lauráceas (géneros *Beilschmiedia*, *Cinnamomum*, *Nectandra*, *Ocotea* y *Persea*) y anonáceas (*Annona*, *Oxandra* y *Xylopia*), a partir de 700 m magnoliáceas (*Magnolia*) e iliciáceas (*Illicium*)9
- 9- Abundante en Sierra del Rosario y Sierra de los Órganos, antropizado, degradado y sustituido por cultivos en el Macizo Montañoso Guamuhaya, Sierra Maestra y en las llanuras de todo el archipiélago; altitud hasta 800 m; suelo no serpentínico; magnoliáceas ausentes.....Bosque siempreverde mesófilo
- 9- Ausentes en Cuba occidental.....10
- 10- Sólo en Cuba oriental, a la altitud de las nubes y casi siempre cubierto por ellas, mejor representado en la Sierra Maestra en altitudes de 1 300-1 900 m, sobre suelos de montaña, aunque reportado para serpentinitas en Sagua-Baracoa entre los 800-1 300 m de altitud; presencia de algunas especies de géneros extratropicales (*Rubus* y *Vaccinium*).....Bosque nublado
- 10- Presente en Cuba central y oriental, en suelos de montaña de la Sierra Maestra, Guamuhaya y serpentínicos en Sagua-Baracoa, desde los 400 hasta los 1 600 m de altitud, casi siempre por debajo de la altura de las nubes, a veces cubierto por ellas pero no permanentemente; especies de géneros extratropicales ausentes o casi.....Bosque pluvial de altitudes media y alta

Clave ecológica, geográfico-política y taxonómica para las formaciones vegetales arbustivas de Cuba (matorrales)

- 1- Matorrales sobre suelos no serpentínicos.....2
 1- Matorrales sobre serpentinitas.....5
 2- Sólo en el Macizo del Turquino, por encima de los 1 600 m de altitud.....Subpáramo
 2- No presentes en el Turquino y siempre por debajo de los 200 m de altitud.....3
 3- En el sur de la Isla de la Juventud, sin llegar al litoral.....Matorral/Esclerófilo subcostero
 3- En el litoral y sublitoral.....4
 4- En todo el archipiélago excepto en el tramo costero Cabo Cruz-Maisí, detrás de la vegetación de costa.....Matorral/Costero y subcostero
 4- Sólo en la costa de Cabo Cruz-Maisí.....Matorral/Espinoso semidesértico costero
 5- En todo el archipiélago excepto en el Macizo Sagua-Baracoa (Sierras de Nipe, Cristal, Moa, Toa y Baracoa).....Matorral/Xeromorfo espinoso sobre serpentina
 5- Sólo en el Macizo Sagua-Baracoa.....6
 6- En todo el Macizo Sagua-Baracoa.....Matorral/Xeromorfo subespinoso sobre serpentina
 6- Sólo en la Altiplanicie del Toldo, caracterizado por una especie del género Pinus.....Matorral/Montano

Clave ecológica, morfológica y taxonómica para las formaciones vegetales herbáceas de Cuba
(herbazales, vegetación acuática y vegetación halófila)

- 1- En suelos costeros, cenagosos, con alta concentración de sales y presencia de especies suculentas....Vegetación herbácea halófila
 1- Herbazales no costeros ni en suelos salinos.....2
 2-Vegetación riparia, no acuática ni semi-acuática, de hasta 10 m de altura, integrada mayormente por poáceas y ciperáceas.....Herbawal de orillas de ríos y arroyos
 2-Vegetación acuática o semi-acuática, si riparia en canales, ríos o arroyos, no alcanzando más de 3 m de altura.....3
 3-Herbawal alto, hasta de 2-3 m de altura, con poca o ninguna especie flotante o sumergida, la composición florística siempre similar para todas las localidades, con predominio de gramíneas y ciperáceas.....Herbawal de ciénaga
 3-Vegetación, raras veces, de más de 1 m de altura, integrada por especies flotantes o enraizadas en el fondo, la composición florística variando según el suelo, con pocas gramíneas y ciperáceas.....Vegetación acuática de agua dulce

REFERENCIAS

- Acevedo-Rodríguez, P. y col. 1996. Flora of St. John, U. S. Virgin Islands. Memoirs of The New York Botanical Garden. Vol. 78. The New York Botanical Garden, Bronx, NY, 582pp.
 Adams, C. D. 1972. Flowering plants of Jamaica. R. MacLehose and Co., University Press, Glasgow, 848pp.
 Aguila, N., L. Menéndez, N. Ricardo, R. García. 1994. La Estación Ecológica de Majana: su vegetación y flora. Fontqueria 39: 252-262.
 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.
 Álvarez, A. 1996. Los agaves de Cuba Central, Fontqueria 44:117-128.
 Arias, I. 1998. Araceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/1, 1-46
 Bäsler, M. 1998. Mimosaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 2, 202 pp.
 Berazaín, R. 1979. Fitogeografía. Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Habana, 189 pp.
 Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba. Editorial Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 384pp.
 Borhidi, A. 1987. The main vegetation units of Cuba. Acta Bot. Hung. 33 (3-4), 151-185 pp.
 -----1991. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akademiai Kiadó, Budapest. 857p.
 -----1996. Phytogeography and vegetation ecology of Cuba. Akademiai Kiadó, Budapest. 923p.

- Borhidi, A., O. Muñiz, y E. del Risco. 1979. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Acta Bot. Hung. Acad. Sci. Hungaricae* 25(3-4):263-301.
- Capote, R. P. y R. Berazaín, 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba, *Rev. Jard. Bot. Nac.*, 5(2):27-75.
- Capote, R. P., R., Berazaín y A. Leyva. 1989a. Cuba. En: *Floristic inventory of tropical country*, ed. D. Campbell, H. D. Hammond, The New York Botanical garden, U.S.A. 317-335 pp.
- Capote, R. P., N. Ricardo, A. González, E. García, D. Vilamajó y J. Urbino. 1989b. Vegetación actual escala 1:1 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, ed. Instituto Nacional de España.
- Cejas, F. 2007. Diversidad vegetal, impactos y amenazas en la Altiplanicie El Toldo, Cuba. [inédito]. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, La Habana, Cuba.
- CESIGMA División América 1997. Monitoreo al proyecto de exploración orientativa Piloto. Primer Informe Parcial. Ciudad Habana, Cuba.
- 1998. Monitoreo al proyecto de exploración orientativa Piloto. Segundo Informe Parcial. Ciudad Habana, Cuba.
- Correll, D. S. y H. B. Correll. 1982. *Flora of the Bahama Archipelago*. Vaduz, J. Cramer, 1692pp.
- Crespo, S.E. 1989. Evaporación media anual, escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI. 42.
- Delgado, F. y O. Sotolongo. 1987. "Valoración integral de los recursos naturales de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes y propuestas de manejo conservacionista", [inédito], Instituto de Ecología y Sistemática, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, 41 pp.
- Del Risco, E. 1995. *Los bosques de Cuba. Su historia y características*. La Habana. Editorial Científico-Técnica. Pinos Nuevos. 99pp.
- Díaz, L. R. 1989. Regionalización climática general, escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI.55.
- Dressler, S. 2000. *Marcgraviaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/4, 1-14.
- Font Queer, P. 1975. *Diccionario Botánico*, 5ª reimpression, Edit. Labor, S.A. Barcelona, España, 1244 pp.
- García, E., N. Ricardo, R. Capote, D. Vilamajó y R. Oviedo. 1985. *Flora y vegetación de Gran Piedra, Santiago de Cuba*, Memoria Primer Simposio de Botánica. Palacio Convenciones Ciudad de La Habana, Cuba. 2-5 julio 1985. Tomo III: 25-45.
- González, L. 2003. *Cycadaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 8/4, 1-8.
- González, P.A. y J. Sierra. 2004. *Aquifoliaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 9/1, 1-33.
- Greuter, W. 2002. *Phytolaccaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/3, 1-37.
- Gutiérrez, J. 2000. *Flacourtiaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/1, 1-76.
- 2002. *Sapotaceae*. En: *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares*. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/4, 1-59.
- Iturralde-Vinent, M. A. y R. D. E. MacPhee. 1999. *Paleogeography of the Caribbean region: implications for Cenozoic biogeography*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 238: 1-95.
- Izquierdo, A. 1989. Precipitación media anual 1964-1983, escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI. 31.
- Lapinel, B. 1989. Temperatura media anual del aire, escala 1:2 000 000. En: *Nuevo Atlas Nacional de Cuba*. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa VI.15.
- León, H. 1946. *Flora de Cuba. Vol. I. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 8. Cultural, S.A. La Habana, 441pp.*
- y H. Alain. 1951. *Flora de Cuba. Vol. II. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 10, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 456pp.*
- 1953. *Flora de Cuba. Vol. III. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No.13, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 502pp.*
- 1957. *Flora de Cuba. Vol. IV. Contr. Mus. Hist. Nat. Colegio de La Salle, No. 16, Imp. P. Fernández y Cía, La Habana, 556pp.*
- 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., 317pp.*
- 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., 431pp.*
- 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, 377pp.

- 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., 377pp.
- 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), 481pp.
- 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., 398pp.
- 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), 436pp.
- 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., 518pp.
- 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), 617pp.
- 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., 491pp.
- 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. 588pp.
- 1997. 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.
- 2000. La Flora de la Española. Vol. 9 (Primera edición). Melastomataceae. Jardín Botánico Nacional "Rafael María Moscoso", Instituto Tecnológico de Santo Domingo, República Dominicana, 151 págs.
- Mai, D. H. 2003. Styracaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/2, 1-9.
- 2005. Symplocaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/9, 1-20.
- Marrero, A., J. M. Pérez, E. Suárez y E. Vega. 1989. Suelos, escala 1:1 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa IV.1.
- Menéndez, L. y J.M. Guzmán, eds. 2006. Ecosistemas de manglar en el Archipiélago Cubano. Editorial Academia, La Habana. 331 pp.
- Menéndez, L., J.M. Guzmán, R.T. Capote y L. Rodríguez. 2005. Los manglares en el archipiélago cubano y la sequía. [Resumen] Convención de Medio Ambiente, Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
- Menéndez L., y A. Priego. 1994. Los manglares de Cuba: Ecología. En: El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación (D. Suman, ed.), Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami & The Tinker Foundation, New York pp. 64-75.
- Menéndez L., D. Vilamajó y N. Ricardo. 1987. Principales características florísticas y fisionómicas de la vegetación boscosa de Las Peladas, Sierra del Rosario, Cuba. Acta Bot. Cub. No. 40:1-26
- Nordenstam, B. 2006. New genera and combinations in the Senecioneae of the Greater Antilles. Comp. Newsl, 44:50-73.
- Panfet, C. 2005. Myrsinaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/7, 1-44.
- Pérez, J. 2005. Dilleniaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 10/3, 1-25.
- Rankin, R. 1998. Aristolochiaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/2, 1-39.
- 2003. Polygalaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 7/1, 1-52.
- Ricardo, N. 1998. Vegetación natural. En: Vales, M. A., A. Álvarez, L. Montes, y A. Ávila, 1998 (comps.). Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba., CESYTA, Madrid, España. p. 164-170.
- Ricardo, N., D. Vilamajó, M. Duarte, L. Montes, O. Valdés-Lafont, R. Capote, E. García e Y. Jiménez. 1998a. Formaciones vegetales del macizo montañoso Guamuhaya, Cuba. Acta Bot. Cub. 110:1-7.
- Rodríguez, A. 1998. Bombacaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 1/3, 1-25.
- 2000. Tiliaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/5, 1-38.
- Sánchez, C. 2000. Hymenophyllaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 4, 1-96.
- Sánchez, C. y L. Regalado. 2003. Aspleniaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 8/1, 1-65.
- Saralegui, H. 2000. Chloranthaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/2, 1-12.
- 2004. Piperaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 9/3, 1-94.
- Schaarschmidt, H. 2002. Juglandaceae. En: Flora de la

- República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/2, 1-11.
- Sierra, J. 2000. Begoniaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 3/1, 1-27.
- Suman, D.O. 1994. En: El ecosistema de manglar en América Latina y la Cuenca del Caribe: su manejo y conservación (D. Suman, ed.), Rosentiel School of Marine and Atmospheric Science, Universidad de Miami & TheTinker Foundation, New York pp.263 pp.
- Thiv, M. 2002. Gentianaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 6/1, 1-40.
- UNESCO. 1973. Clasificación Internacional y Cartografía de la Vegetación. París.
- Urquiola, A., J. Aguilar, Z. Betancourt Betancourt y M. Betancourt Gandul. 2000a. Haemodoraceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/2, 1-12.
- Urquiola, A., J. Aguilar y M. Betancourt Gandul. 2000b. Mayacaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/5, 1-8.
- Urquiola, A. y M. Betancourt Gandul. 2000. Haloragaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/3, 1-11.
- Urquiola, A. y C. Cabrera. 2000. Ruppiaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/9, 1-6.
- Urquiola, A. y R. Kral. 2000. Xyridaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/10, 1-27.
- Urquiola, A. y R. Novo. 2000. Podostemaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/8. 1-10.
- Urquiola, A., E. Vega, J. Machín y M. Luis. 2000c. Najadaceae. En: Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Koeltz Scientific Books. Fascículo 5/6, 1-13.
- Vales, M. A., A. Álvarez, L. Montes y A. Ávila, (comps.). 1998. Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba. CESYTA, Madrid, España.
- Vilamajó, D. 1989. Bioclima, escala 1:3 000 000. En: Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Editado por Instituto de Geografía, ACC, Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. La Habana, Impreso Instituto Geográfico Nacional de España. Mapa X. 2.