

Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba

Orlando J. Reyes

Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), CITMA. Santiago de Cuba. Cuba.

RESUMEN

Se presenta una clasificación detallada de la vegetación de la región oriental de Cuba; los principales elementos son los Bosques nublados, Pluvisilvas, Bosques siempreverdes, Bosques semidecíduos, Pinares, Matorrales, Complejos de vegetación, Herbazales, Vegetación acuática, Vegetación cultural y Vegetación secundaria.

Palabras clave: Vegetación, Cuba Oriental, Cuba

ABSTRACT

We have exposed a detailed vegetation's classification of the Eastern Region of Cuba, the main elements are the Cloud forests, Rainforests, Evergreen forests, Semideciduous forests, Pine forests, Scrub vegetation, Vegetation complexes, Grasslands, Aquatic vegetation, Cultural vegetation and Secondary vegetation.

Key words: Vegetation, Eastern Cuba, Cuba

INTRODUCCIÓN

La clasificación de la vegetación es un proceso dinámico, que se modifica en función del avance de los conocimientos; además, depende de la percepción y los criterios del investigador; por ello, siempre es difícil aunar criterios. Debido a su evolución paleogeográfica y a la gran cantidad de ambientes (mayor y menor pluviosidad, rocas diversas, montañas más altas, etc), la región oriental, considerándose como tal las áreas al Este y Sureste de una línea imaginaria desde Punta de Buey, en el centro del Golfo de Guacanayabo, hasta el borde Norte de la Bahía de Banes, constituye la zona con mayor biodiversidad, incluso, con muchos taxones y comunidades vegetales estrictas. La formación vegetal es la percepción sensorial de un tipo de vegetación delimitado principalmente por la fisonomía y que depende de la organización espacial conferida por las formas biológicas de los predominantes. Tiene en cuenta también criterios florísticos, climáticos, edáficos, biogeográficos, paleohistóricos, antropógenos y catenales (Rivas-Martínez 1995). Con este concepto se realizó esta clasificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se tuvieron en cuenta las observaciones detalladas durante largo tiempo en la región oriental y las clasificaciones anteriormente realizadas en Cuba (León 1946, Smith 1954, Samek 1974, Bisse 1988, Capote & Berazain 1984, Del Risco 1995, Borhidi 1987, 1991, 1996, 1998) y dos de las mundiales (Walter 1970, UNESCO 1973). Ellas fueron comprobadas en el campo, teniendo elementos valiosos por lo que fueron priorizadas en esta caracterización.

Glosario de términos

Capa L = Capa de hojarasca, compuestas de hojas, flores, frutos y ramitas caídas, aun sin descomponer.

Capa F = Capa de fermentación, material debajo de la Capa L que se encuentra en proceso de descomposición, pudiendo aun reconocerse el origen del material.

Capa H = Capa húmica, material en descomposición debajo de la Capa F, y donde ya no puede reconocerse el origen del mismo.

Esterá radical = Subsistema o conjunto de raíces y raicillas (menos de un milímetro) que se encuentran sobre el suelo, generalmente inmersos en la capa húmica de varias formaciones vegetales y que se ocupa de absorber parte o totalmente los nutrientes y el agua que necesita dicha vegetación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La clasificación expuesta consta principalmente de formaciones con vegetación natural, cultural y secundaria; al mismo tiempo la primera se separa en bosques, sabanas, pinares, matorrales, complejos de vegetación, herbazales y vegetación acuática.

VEGETACIÓN NATURAL

Bosque nublado:

- típico
- superior (Monte Fresco)

Pluvisilva:

- de baja altitud sobre complejo metamórfico
- submontana sobre complejo metamórfico
- de baja altitud y submontana sobre ofiolitas (Pluvisilva esclerofila)
- submontana sobre suelos de mal drenaje
- montana con estrato superior discontinuo (irregular)
- montana con estrato superior continuo

Bosque siempreverde:

- microfilo calcífilo
- microfilo calcífubo
- microfilo calcífubo con pinos

- mesofilo de baja altitud
- mesofilo submontano
- de ciénaga
- Bosque de galería:
 - Uveral
 - Manglar
 - Sabana natural precostera

BOSQUES SEMIDECIDUOS

- Bosque semideciduo:
- microfilo
 - microfilo con abundancia de suculentas
 - mesofilo
 - (hasta deciduo) con humedad fluctuante

ACICULIFOLIOS

- Pinares de *Pinus cubensis*
- Pinares de *Pinus maestrensis*

MATORRALES

- Charrascales:
- de baja altitud (típicos)
 - de baja altitud con pinos
 - nublados

Cuabales

Matorral:

- nublado (Subpáramo)
- nublado sobre complejo metamórfico
- costero y precostero (semideciduo o siempreverde)
- costero y precostero con abundancia de suculentas
- semidesértico
- semidesértico con abundancia de suculentas
- semidesértico con abundancia de palmas
- de galería
- asociado a manglar

COMPLEJOS DE VEGETACION

Complejo:

- de mogotes
- de terrazas
- de monitongos
- de costa arenosa
- de costa rocosa

HERBAZALES

Herbazal

- de humedal
- de galería
- halófito

VEGETACION ACUATICA

Vegetación

- riparia (flotante y arraigada al sustrato)
- lacustre (flotante y arraigada al sustrato)

VEGETACION CULTURAL

- Pastos y forrajes
- Pastos con árboles y/o arbustos y/o palmas
- Frutales
- Cítricos
- Caña de Azúcar
- Arroz
- Frutos menores
- Cocales
- Cafetales
- Cacoatales
- Mezcla de cultivos
- Plantaciones:
 - latifolias mixtas
 - latifolias puras
 - mixtas de pinos
 - de *Pinus maestrensis*
 - de *Pinus cubensis*
 - de *Pinus caribaea*

VEGETACION SECUNDARIA

- Bosques en ecótopos de —
- Matorrales en ecótopos de —
- Herbazales en ecótopos de —
- Helechal
- Helechal arborescente
- Sabana secundaria
 - con palmas
 - con árboles mesofilos
 - con árboles microfilos
 - con pinos

Bosque nublado

El Bosque nublado ocupa las partes más elevadas de estas montañas, con excepción de las zonas con rocas ofiolíticas. En la Sierra Maestra es también conocido como Monte Fresco (*sensu* Samek 1974). Se desarrolla como vegetación zonal desde alrededor de los 1 500 m.s.n.m. hasta la cima del Pico Real del Turquino. Los suelos son generalmente Ferralíticos Amarillentos Lixiviados, de ácidos a muy ácidos y pobres en nutrientes (Renda & *a*l. 1981, Renda 1989). La temperatura media fluctúa en enero entre 14,1°C a 1 500 m.s.n.m. y de 13,2 a 13,8°C en la cima del Turquino (Montenegro 1991a), o sea, los límites de desarrollo zonal. En las partes altas las lluvias alcanzan alrededor de 2 000 mm. La influencia de las precipitaciones horizontales (nieblas y nubes bajas) es casi diaria, esto hace que en su interior el bosque sea muy rico en epífitas. Sin embargo en su exterior sufre frecuentemente de tensiones hídricas considerables. Además casi nunca hay saturación del aire, incluso con nieblas densas, las que se forman más abajo y suben con el viento. La humedad relativa disminuye en estas alturas en comparación con los de la Pluviosilva montana y alcanza durante el período lluvioso un promedio entre 85% a 1 500 m.s.n.m. y 82% en la cima del Turquino y en el período seco varía entre

81 y 83% a las mismas altitudes (Montenegro 1991b). Estas condiciones, además de la influencia del viento y la pobreza de nutrientes, parecen explicar las características microfilas y esclerofilas de este bosque (Reyes 2006).

Generalmente presenta un estrato arbóreo de 6 a 14 m de altura, con mayor frecuencia entre 8 y 10; es menor en las partes más expuestas al viento. Como resultado de la acción del viento, en ocasiones los árboles toman formas diversas e irregulares (Figura 1). En lugares bien desarrollados se presenta un segundo estrato, con una altura de alrededor de 5 a 6 m, muy denso y con gran abundancia de helechos arborescentes, sobre todo *Cyathea furfuracea* y *Nephelea balanocarpa*, están también presentes *Myrsine coriacea*, *Ternstroemia microcalyx*, *Hedyosmum grisebachii*, *Palicourea alpina*, *Rubus turquinensis*, *Dittha myricoides*, *Lobelia assurgens*, *Ilex macfadyenii*, *Graffenrieda rufescens*, *Meriania leucantha*, *Clusia grisebachiana*, *Lyonia* sp. etc. El estrato herbáceo es relativamente pobre y está compuesto principalmente por helechos. Es destacable la gran cantidad de epífitos, principalmente musgos, hepáticas e himenofiláceas que cubren la mayor parte de los troncos hasta 1 o 1,5 m. Abundan en el interior del bosque otras epífitas, sobre todo bromeliáceas y orquídeas, estas que en otros bosques (p. ej. Pluvilsilva montana) buscan la iluminación, aquí se encuentran en el interior del bosque, e incluso en el suelo; esto responde a las tensiones hídricas y eólicas a que está sometido el exterior del bosque. Cuando se analiza el tamaño de las hojas de las especies que tienen su centro cenótico en el Bosque nublado, se observa que el 80% son microfilas y que el 20% restante son menores aún en tamaño.



Fig. 1. Bosque nublado en La Bayamesa (Foto: Fundación Antonio Núñez Jiménez).

Característico de este bosque es una bien desarrollada estera radical, embebida en una matriz de humus; ésta alcanza 20 cm o más (capa H), y es muy rica en raíces y raicillas que llegan hasta la capa F, la que no sobrepasa 1 cm, la capa L es también pequeña, cerca

de 2 cm. La totalidad de las raíces menores y raicillas se encuentran en la estera radical, pasando al suelo mineral solo algunas raíces de fijación. Incluso dentro de ésta, se observa una determinada estratificación, la mayor parte de las raíces y raicillas se encuentran en la mitad superior de la estera radical, disminuyendo paulatinamente en profundidad.

De ello queda claro que la totalidad del ciclo de nutrientes se efectúa al nivel de dicha estera, por lo que el suelo solo funge como soporte de la vegetación.

Bosque nublado típico

En el estrato arbóreo, hasta alrededor de los 1 700 m.s.n.m. domina *Cyrilla silvae*, la que aporta la mayor parte del mantillo que proveen los árboles; también es abundante *Clusia grisebachiana* y están presentes en forma dispersa *Magnolia cubensis*, *Weinmannia pinnata*, *Dittha myricoides*, *Brunellia comocladifolia*, etc., y en la zona del Turquino también *Psychotria grandis*.

Bosque nublado superior (Monte Fresco)

Desde aproximadamente los 1 700 m.s.n.m. *Cyrilla silvae* -aunque permanece presente- cede la dominancia a *Ocotea reticularis*, quien pasa a ser el principal edificador y proveedor del mantillo hasta la cúspide del Pico Real del Turquino.

Pluvilsilvas

Las Pluvilsilvas (Bosques Pluviales, Selvas pluviales, Bosques tropicales ombrófilos, Rain forests, Regenwälder) se presentan en las zonas de mayor pluviosidad del archipiélago cubano, entre cerca de 2 000 mm en la Sierra de Nipe y 3 600 mm en la cuenca del río Toa, así como en la parte alta de la Sierra Maestra. Se presentan diversos tipos de acuerdo a las disimilitudes altitudinales, geológicas y/o edáficas del territorio. Mayores detalles se encuentran en Reyes & Acosta (2005a, 2005 b).

Pluvilsilva de baja altitud sobre complejo metamórfico

Es el más exuberante de los bosques cubanos. Se presenta en rocas metamórficas (Santo Domingo, Sierra del Purial) hasta 400 m.s.n.m.; los suelos son Ferralíticos Rojo Lixiviados o Ferralíticos Amarillentos Lixiviados sobre corteza de meteorización ferralítica, muy pobres y ácidos y reciben más de 3 000 mm de lluvia. Su mayor extensión se halla en la parte media del río Jaguaní, encontrándose pequeños bosquetes en el río Mal Nombre, Boca de Jaguaní y Quiviján. Frecuentemente hay sobre la superficie del suelo una capa de raíces y raicillas con un espesor de 3 a 5 cm, en otros lugares dicha capa no se forma; estas raicillas, junto con los primeros centímetros de suelo conforman el principal subsistema de absorción y reciclaje de los nutrientes en este ecosistema. Es frecuente observar las raicillas succionando del material en descomposición y de las hojas aún enteras.

Generalmente tiene dos estratos arbóreos, el más alto de 25 a 35 m y el segundo entre 8 y 15 m. Cuando se observan tres estratos el mayor tiene entre 35 y 45 m. En el superior la especie predominante es *Carapa guianensis*, se presentan también *Guarea guidonia*, *Oxandra laurifolia*, *Spondias mombin*, *Zanthoxylum martinicense*, *Alchornea latifolia*, etc, las tres primeras son las más abundantes (Figura 2). En el segundo estrato abundan *Prestoea acuminata* var. *montana*, *Calyptronoma plumeriana*, *Oxandra laurifolia*, etc. Los estratos arbustivo y herbáceo son muy ricos en helechos, principalmente *Cyathea aspera*, *Diplazium unilobum*, *Bolbitis* spec. div., etc.

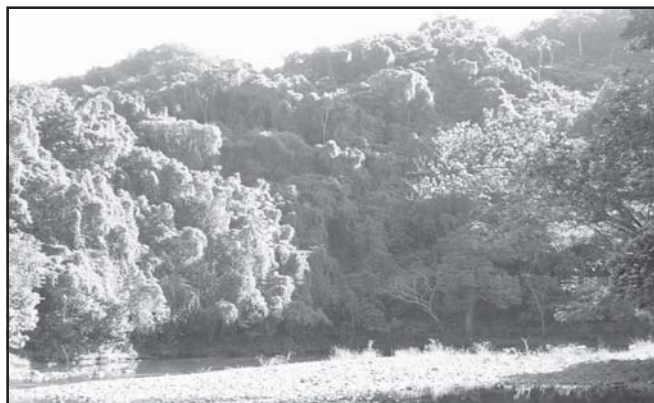


Fig. 2. Pluvisilva de baja altitud sobre complejo metamórfico (Foto: A. Fong).

Pluvisilva submontana sobre complejo metamórfico

Se encuentra a más de 400 m.s.n.m. en las zonas ocupadas por la formación Sierra del Purial, su mayor extensión se observa en las Cuchillas y Mesas de Baracoa-Imías; los suelos son Ferralíticos Rojo Lixiviados y llueve más de 2 500 mm. Generalmente sobre el suelo se observa una capa de hojarasca, debajo de la cual hay raíces y raicillas absorbiendo (Reyes 2005).

El bosque tiene carácter mesófilo y no se presenta una verdadera estratificación; el estrato arbóreo es irregular en altura, entre 18 y 25 m, los predominantes alcanzan los 30 m (Figura 3). Los árboles más abundantes son *Calophyllum rivulare*, *Clusia rosea*, *Magnolia cubensis*, *Ocotea leucoxylon*, *Bactris cubensis*, *Prestoea acuminata* var. *montana*, *Calyptronoma plumeriana*, etc. Los árboles intermedios y arbustos más frecuentes son *Guarea guidonia*, *Miconia prasina*, *Casearia sylvestris*, *Chionanthus domingensis*, etc.

Pluvisilva de baja altitud y submontana sobre ofiolitas (Pluvisilva esclerofila)

Se presenta desde Pinares de Mayarí hasta Baracoa y desde cerca del nivel del mar hasta 900 m.s.n.m.; es por tanto la más extensa de las pluvisilvas. Los suelos son Ferríticos Rojo Oscuros y las lluvias desde cerca de 2 000 hasta 3 600 mm. Las especies son fundamentalmente microfilas y esclerofilas; la estera radical está bien

desarrollada y en ella se produce la casi totalidad del reciclaje de los nutrientes.

El estrato arbóreo es irregular y fluctúa entre 20 y 30 m, los emergentes varían entre 30 y 35 m (Figura 4). Las especies más frecuentes son *Calophyllum utile*, *Guapira rufescens*, *Guatteria* spec. div., *Tabebuia dubia*, *Sideroxylon jubilla*, *Hieronyma nipensis*, *Sloanea curatellifolia*, *Jacaranda arborea*, etc. Los estratos arbustivo y herbáceo están bien desarrollados.



Fig. 3. Pluvisilva submontana sobre complejo metamórfico (Foto: Fundación Antonio Núñez Jiménez).



Fig. 4. Pluvisilva de baja altitud y submontana sobre ofiolitas (Foto: Fundación Antonio Núñez Jiménez).

Pluvisilva submontana sobre suelos de mal drenaje

Ocupa las altiplanicies submontanas antiguas de las Alturas de Moa con suelos Ferríticos Amarillentos Lixiviados de mal drenaje; caen alrededor de 3 000 mm de lluvia. Generalmente se observa una estera radical de raíces y raicillas de 20 cm o más de espesor, donde se produce la totalidad del reciclaje de nutrientes.

El estrato arbóreo tiene entre 10 y 20 m de altura; entre las especies que le imprimen un aspecto característico están *Bonnetia cubensis* y en algunos lugares una ecomorfosis de *Pinus cubensis*, otras especies frecuentes son *Sideroxylon jubilla*, *Tabebuia dubia*, *Cyrilla cubensis*,

etc. (Figura 5). Los arbustos son muy abundantes y el estrato de hierbas y plántulas es rico en especies.

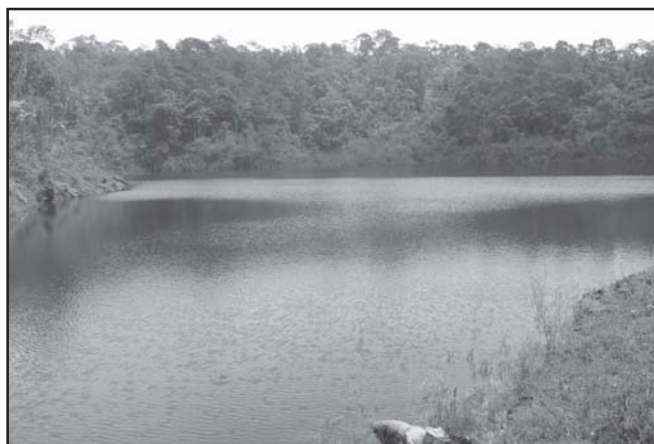


Fig. 5. Pluvilsilva submontana sobre suelos de mal drenaje (Foto: R. Matos).

Pluvilsilva montana

Se desarrolla en la Sierra Maestra a partir de los 900 a 1 000 m.s.n.m. en la vertiente Sur y de los 800 m.s.n.m. en la vertiente Norte y en las zonas de menor altitud. Se presenta con buen desarrollo hasta alrededor de los 1 400 m.s.n.m., donde pasa paulatinamente al Bosque nublado. Los suelos son fundamentalmente Ferralíticos Rojo Lixiviados, de profundos a muy profundos y de ácidos a muy ácidos (Renda & *al.* 1981). Los ecótopos de la Pluvilsilva montana son favorables desde el punto de vista hidrológico. Llueve entre 1 600 y 2 000 mm, con un período menos lluvioso de noviembre a abril (Regal 1988) y con gran influencia de las precipitaciones horizontales; otros datos climáticos se encuentran en Reyes (2006). Todos estos factores (lluvia, humedad relativa, precipitación horizontal, evaporación, etc.) se compensan y/o refuerzan mutuamente para crear condiciones favorables para el desarrollo vegetal, constituyéndose además en una de las más importantes causas del alto epifitismo.

En realidad, la Pluvilsilva montana es un complejo de ecosistemas, con variaciones considerables respecto a sus características fisionómicas y funcionales (Figura 6). En el estrato arbóreo entre otras especies se encuentran *Magnolia cubensis*, *Cupania americana*, *Dendropanax arboreus*, *Chionanthus domingensis*, *Ocotea leucoxydon*, *O. cuneata*, *Weinmania pinnata*, *Cyrilla silvae*, *Trema micrantha*, *Tabebuia brooksiana*, etc. Dicho estrato es variado en su composición; en algunos lugares es pobre en palmas y con sólo algunos ejemplares muy aislados de *Prestoea acuminata* var. *montana*, en otros lugares por el contrario, dicha palma forma uno de los elementos más importantes del ecosistema. El estrato arbustivo generalmente es denso, mesófilo y con gran abundancia de helechos —entre ellos helechos arborescentes— los que proporcionan una parte importante del mantillo; se encuentran también *Ilex macfadyenii*, *Lobelia* spec. div., *Garrya fadyenii*, *Callicarpa*

floccosa, *Clusia grisebachiana*, *Palicourea alpina*, *Myrsine coriacea*, *Eugenia* sp., *Miconia pteroclada*, *Viburnum* sp., *Eupatorium* spec. div., *Myrcia fenzliana*, etc. En el estrato herbáceo juegan un papel fundamental los helechos; localmente se halla *Begonia* spec. div., *Pilea* spec. div., *Panicum glutinosum*, etc. Se destaca localmente la gran cantidad de epífitas, en algunos lugares cubren a veces ramas completas de los árboles, en otros la parte baja de los troncos de árboles; sobresalen entre estas una gran variedad de bromeliáceas, helechos, hepáticas y musgos. En este bosque se presenta una cierta abundancia de hojas notofilas, mesofilas y macrofilas. Si se observa este aspecto en las plantas que tienen su centro cenótico en la Pluvilsilva montana, se encuentra que cerca del 40% corresponden a estos tamaños. Ello imprime al bosque una apariencia claramente mesofítica.



Fig. 6. Pluvilsilva montana en La Bayamesa (Foto: R. Foster).

Generalmente, en la Pluvilsilva montana no se encuentra una estera radical, localmente y debido al nano relieve se pueden hallar esteras de 3 a 5 cm, ricas en raíces y raicillas embebidas en una matriz de humus; esto coincide con lo encontrado por Herrera & Rodríguez (1988) en otras comunidades. La capa F es muy pequeña y la L alcanza 2 o 3 cm. En algunos lugares aislados puede encontrarse incluso una pseudoestera radical desnuda.

Pluvilsilva montana con estrato superior discontinuo

Se encuentra en los lugares protegidos del viento, generalmente es un bosque de tipo continental, con un estrato arbóreo irregular en altura, varía localmente de 12 a 18 m (hasta 20 m) y con emergentes de 22 a 25 m de altura.

Pluvilsilva montana con estrato superior continuo

En los lugares batidos por el viento el estrato arbóreo mantiene una altura semejante (continua), es decir, es un bosque de tipo insular.

Bosque siempreverde

En el Bosque siempreverde la mayoría de los árboles mantienen su follaje durante el período poco lluvioso y

generalmente se encuentran donde caen precipitaciones entre 1 200 y 2 000 mm. Se observa diversidad de subtipos, los que se exponen a continuación:

Bosque siempreverde micrófilo

Es un bosque bajo y predominan las especies con hojas microfilas. Se presentan dos subtipos fundamentales que se mencionan a continuación:

Bosque siempreverde microfilo calcífilo

Se halla sobre rocas calcáreas y puede observarse en la parte superior de los mogotes de la Gran Meseta de Guantánamo, así como en otros lugares de dicha meseta. El estrato arbóreo generalmente conforma dos subestratos, el superior entre 12 y 20 m y el inferior de 8 a 10 m; la cobertura varía entre 20 y 80%. Las especies más frecuentes son *Guapira rufescens*, *Eugenia maleolens*, *Coccothrinax leonis*, *Spathelia pinetorum*, *Ocotea coriacea*, *Oplonia tetrasticha*, *Faramea occidentalis* y *Comocladia dentata*.

Bosque siempreverde microfilo calcífubo

Se encuentra en las ofiolitas y se halla frecuentemente asociado a los charrascales. Entre las especies más frecuentes se observan *Guapira rufescens*, *Ouratea striata*, *Jacaranda arborea*, *Acrosynanthus revolutus*, *Zanthoxylum cubense*, *Coccoloba shaferi*, *Bactris cubensis* y *Metopium venosum*.

Bosque siempreverde microfilo calcífubo con pinos

En ocasiones *Pinus cubensis* forma parte del mismo, lo que le imprime un aspecto particular.

Bosque siempreverde mesofilo

Puede considerarse como un bosque medio; con relación a su aspecto general predominan las especies con hojas mesofilas. Se observan tres subtipos principales:

Bosque siempreverde mesofilo de baja altitud

Se presentan ocasionalmente en lugares con topografía cóncava y en las zonas con aproximadamente 1 500 mm de precipitaciones y suelos pardos. Uno de los bosques más conservados se halla en la parte superior y media del arroyo Calabazas. Las especies más frecuentes son: *Spondias mombin*, *Zanthoxylum martinicense*, *Bursera simaruba*, *Cordia sulcata*, *Cupania americana* y *Trophis racemosa*.

Bosque siempreverde mesofilo submontano (mesofítico)

Es el más abundante en las zonas premontanas; la mayor parte de la superficie ocupada por estos bosques fueron cafetales, aunque actualmente están bien desarrollados y con una composición florística y cenótica aceptable. En la Gran Meseta de Guantánamo se ubica en la parte baja de los mogotes y en las calizas de los alrededores de Sabaneta; sin embargo, su mayor extensión se observa

en el valle Palenque - Bernardo - Tribilin. En los lugares mejor conservados tiene dos estratos arbóreos, el superior de 25 a 30 m y el segundo de 12 a 18 m. Las especies más frecuentes son *Cupania spec. div.*, *Ocotea spec. div.*, *Guarea guidonia*, *Trophis racemosa*, *Zanthoxylum martinicense*, *Beilschmiedia pendula*, *Dendropanax arboreus*, etc.

En la Sierra Maestra este bosque se desarrolla a partir de los 500 a 550 m.s.n.m. en la vertiente Sur y entre 400 y 450 m.s.n.m. en la vertiente Norte, hasta encontrarse con la Pluvivilva montana; los mayores valores se presentan en los firmes o crestas. En ocasiones se encuentran a niveles más bajos, en zonas protegidas y húmedas, donde la precipitación es mayor de 1 600 mm. Los suelos predominantes son pardos en las partes bajas y Ferralíticos Rojo Lixiviados, en las superiores. De acuerdo a la diferencia de altitud en que se desarrollan estos bosques, las temperaturas medias anuales fluctúan entre 21,3 y 23,1°C (parte superior e inferior respectivamente) (Montenegro 1991a). La lluvia oscila de 1 200 a 1 800 mm, de acuerdo a la altitud y a la zona donde se desarrolla; el período lluvioso es de mayo a octubre y el menos lluvioso de noviembre a abril. La humedad relativa fluctúa durante el año entre 77 y 85% a los 500 m.s.n.m. y los 84 a 92% en la parte superior de esta formación (Montenegro 1991b). Esto contribuye naturalmente al relativamente elevado epifitismo que ya aquí se produce.

Este bosque presenta un estrato arbóreo dominante que varía localmente entre 15, 20 y 25 m; a veces se encuentra un segundo estrato arbóreo de alrededor de 10 m de altura. Las especies más frecuentes son: *Guarea guidonia*, *Oxandra laurifolia*, *Cupania americana*, *Sapium jamaicensis*, *Dendropanax arboreus*, *Clusia rosea*, *Trophis racemosa*, *Pseudolmedia spurea*, *Zanthoxylum martinicense*, *Allophylus cominia*, *Ocotea leucoxylon*, *Chionanthus domingensis*, etc., esto imprime una característica típicamente mesofítica, lo que difiere bastante con las encontradas para Sierra del Rosario (Menéndez & al. 1987). En el estrato arbustivo son abundantes *Piper sp.*, *Urera baccifera*, *Myrcia fenziiana*, *Psychotria sp.* y plántulas de las especies arbóreas. El estrato herbáceo está compuesto principalmente por helechos, *Lobelia spec. div.*, *Phaius tancarvilleae*, etc. Estos bosques son localmente bastante ricos en epífitas, la mayor cantidad son bromeliáceas, muy pocas orquídeas y algunos helechos; solo muy raramente se hallan las himenofiláceas.

Bosque siempreverde de ciénaga

Forma parte del complejo de ecosistemas del delta del río Cauto. Se desarrolla en zonas bajas, sobre sedimentos cuaternarios, con vertisuelo negro, muy plástico y salino; presenta influencia subsuperficial del agua marina y deposición del agua de lluvia. La temperatura es mayor de 24°C y la lluvia fluctúa entre 1 000 y 1 200 mm. Se diferencian

varias fitocenosis y las especies más frecuentes son: *Bucida subinermis*, *Copernicia gigas*, *Bursera simaruba*, *Capparis flexuosa*, *C. cynophallophora*, *Erythroxylum havanense*, *Neea shaferi*, *Gymnanthes lucida*, *Eugenia procera*, *Harrisia eriophora*, *Spilanthes urens*, *Dicliptera vahliana*, *Alternanthera axillaris*, *Cissus sicyoides*, *Tillandsia fasciculata* y *T. usneoides*.

Bosque de galería

El Bosque de galería se observa en las orillas de los ríos, bajo la influencia directa de su humedad. Su composición varía en las diferentes zonas y por tanto su fisionomía. El más común es el bosque de *Syzygium jambos*, otras especies frecuentes son *Geoffroea inermis*, *Tabebuia spec. div.*, etc. La mayoría de los Bosques de galería de la Sierra Maestra fueron destruidos por el ciclón Flora, siendo sustituidos por comunidades secundarias. En la parte baja del río Cauto este tipo de bosque es rico en *Phyllostyllum brasiliense*, *Spondias mombin*, *Guazuma ulmifolia*, *Calycophyllum candidissimum*, *Bucida subinermis*, *Eugenia procera*, *Erythroxylum havanense*, *Calliandra formosa*, etc.

Uveral

Este tipo de vegetación, monodominante de *Coccoloba uvifera*, se encuentra generalmente formando una faja, detrás de los complejos de vegetación de costa arenosa y/o rocosa –cuando existen- o en los ecótopos correspondientes. En los lugares protegidos del viento, sobre todo en las playas, alcanza hasta 15 m de altura; en las partes muy azotadas por este puede tener menos de dos metros; es característico en estos lugares expuestos la forma inclinada –de menor a mayor- que toma el plano conformado por las plantas bajo la acción de dicho factor, ejerciendo así un excelente papel de rompe viento.

Manglar

Los manglares conforman una formación que se presenta en las zonas con suelos pantanosos influenciados por el mar. La zonación más frecuente es con *Rhizophora mangle* en las áreas directamente afectadas por el oleaje y *Avicennia germinans* inmediatamente detrás, a veces con franjas mezcladas. En la costa Norte, en los alrededores de Moa, el manglar es solo de *Rhizophora mangle*. En la Laguna Birama (delta del río Cauto) se encuentran fajas de *Laguncularia racemosa* (sustituyendo a *Rhizophora mangle*) y luego *Avicennia germinans*. En dicho delta se observan también comunidades de *Conocarpus erecta* en el límite con el saladar. En la parte sur de la región oriental las áreas más extensas se presentan en Pílon–Mota, Hicacal-Aserradero, río Sevilla, los alrededores del Motel Guamá, San Miguel de Paradas y la bahía de Guantánamo. La altura varía entre 3 y 20 m. En las partes más alejadas del mar, con menor influencia de las mareas y por tanto con mayor salinidad, se observan las formas achaparradas.

Debido a la influencia ejercida por el oleaje, la marea, la salinidad, las especies acompañantes, etc., se diferencian un gran número de fitocenosis con características específicas (Reyes & Acosta 2003).

Sabana natural precostera

En la región oriental esta interesante formación se encuentra formando parte de la vegetación del delta del río Cauto y de los humedales en la provincia Las Tunas. Se observa hacia el interior de los manglares, frecuentemente separados de estos por un saladar u otra comunidad asociada, aunque a veces se halla directamente en contacto con los mismos. Se presenta fundamentalmente sobre sedimentos cuaternarios, con vertisuelos pardos o grises, plásticos y con humedad fluctuante o en vertisuelos negros, muy plásticos y muy húmedos, con el nivel freático en la superficie una parte del año, siempre con gran contenido de sales. El aspecto fisionómico es de una típica sabana; el estrato arbóreo tiene entre 8 y 12 m de altura y una cobertura de 15 a 30%, excepcionalmente más; está dominado totalmente por *Copernicia gigas* (Figura 7). El estrato arbustivo es variable, más frecuentemente entre 20 y 50%, mientras el herbáceo cubre generalmente un 100%. Conforman a su vez un conjunto de fitocenosis, dependiendo del gradiente de humedad producida por



Fig. 7. Sabana natural precostera en el delta del río Cauto (Foto: E. Portuondo).

el manto freático salino; a veces unos pocos centímetros de diferencia altitudinal, provocan un cambio florístico sensible. Las especies más frecuentes dependiendo de la fitocenosis son: *Copernicia gigas*, *C. rigida*, *Brya ebenus*, *Neea shaferi*, *Cameraria retusa*, *Sesbania emerus*, *Pereskia zinniaeflora*, *Harrisia eriophora*, *Capparis flexuosa*, *Erythroxylum havanense*, *Dyschoriste bayatensis*, *Malachra capitata*, *Paspalum distachyon*, *Distichilis spicata*, *Botriochloa pertusa*, *Echinochloa colona*, *Cyperus articulatus*, *Eleocharis mutata*, *Heliotropium indicum*, *Neptunia plena*, *Spilanthes urens* y *Chloris barbata*.

Bosque semideciduo

Se considera como Bosque semideciduo aquel en que la mayor parte de las especies (más del 30%) arbóreas tienen hojas caedizas en la estación poco lluviosa, o que siendo pobre en especies la mayoría de estas tengan esa característica. Fue la formación predominante en las zonas llanas y premontanas hasta alrededor de los 500 m snm con lluvias entre 700 y 1 400 mm y con estación seca definida.

Bosque semideciduo microfilo

En Sagua Baracoa se observa en las zonas con menor pluviosidad; su mayor extensión se encuentra en las terrazas inferiores próximas a Maisí, asociado a los matorrales de la zona xerofítica. En la Sierra Maestra se halla más extendido en la vertiente Sur y conforma generalmente el bosque detrás del Matorral costero y precostero y a veces del Uveral. Se desarrolla generalmente desde el nivel del mar hasta los 100 m.s.n.m., aunque ocasionalmente sube hasta alrededor de los 350 m.s.n.m. Está condicionado fundamentalmente por factores geológico-pedológicos, lluvia y por la acción de los vientos marinos cargados de sales. En el primer caso se desarrolla sobre suelos arenosos, provenientes de granodioritas y sobre suelos calizos, muy percolantes; en suelos algo mejores provenientes de rocas del Grupo El Cobre está condicionada fundamentalmente por los vientos marinos. Presenta un estrato arbóreo de alrededor de 10 m de altura. Entre las especies más frecuentes se encuentran *Bursera simaruba*, *Sideroxylon salicifolium*, *Colubrina elliptica*, *Phyllostylon brasiliense*, *Senna atomaria*, *Coccothrinax spec. div.*, *Simarouba glauca*, *Amyris elemifera*, *Acacia macracantha*, *Cojoba arborea*, etc. En el estrato arbustivo se hallan entre otros *Malpighia sp.*, *Croton lucidus*, *Eugenia sp.*, *Gymnanthes lucida*, *Comocladia dentata*, *Oplonia sp.*, *Erythroxylum rotundifolium*, *Tecoma stans*, etc.

Bosque semideciduo microfilo con abundancia de suculentas

Estos bosques, que son generalmente bajos, ocasionalmente se presentan con abundancia de suculentas, con lo que cambian su aspecto fisonómico.

Bosque semideciduo mesofilo

Se halla en las zonas con mayor pluviosidad del rango expuesto y/o donde tiene influencia del agua subterránea; generalmente son bosques medios. La geología es variable, se halla principalmente sobre rocas vulcanógeno sedimentarias, calizas duras (hasta diente de perro), margas, arcillas, areniscas, etc. Los suelos también son muy disímiles, predominan no obstante los Pardos Sialíticos y los Fersialíticos Pardo Rojizos. Es el bosque actualmente más amenazado de desaparecer debido a la acción antrópica, los relictos más conservados en Sagua Baracoa se encuentran en Sabana, del municipio Maisí. En la Sierra Maestra era el tipo de vegetación más extendido en la premontaña y hasta una altitud de 500 a 550 m.s.n.m. en la vertiente Sur y de 400 a 450 m.s.n.m. en la vertiente Norte. La lluvia es muy variable dentro de la zona en que se desarrollan estos bosques; fluctúa entre 800 y 1 300 mm (Montenegro 1991c, Trusov & al. 1983). Debido su amplia extensión, las temperaturas medias fluctúan entre 21,3 y 26,4°C; la menor en su límite altitudinal máximo y la mayor en la región costera.

Presentan un estrato arbóreo de 10 a 15 m de altura; las especies más frecuentes son: *Oxandra lanceolata*, *Picramnia pentandra*, *Bursera simaruba*, *Ocotea coriacea*, *Eugenia floribunda*, *Trichilia hirta*, *Swietenia mahagoni*, *Cedrela odorata*, *Cupania glabra*, *C. americana*, *Drypetes lateriflora*, *Zanthoxylum martinicense*, *Calycophyllum candidissimum*, *Guazuma ulmifolia*, *Amyris elemifera*, *Gerascanthus gerascanthoides*, *Clusia rosea*, *Roystonea regia*, *Ficus sp.*, *Spondias mombin*, *Cecropia peltata*, *Allophyllus cominia*, *Poeppigia procera*, *Ehretia tinifolia*, etc. En el estrato arbustivo son abundantes *Erythroxylum havanense*, *Chrysophyllum oliviforme*, *Tecoma stans*, *Urera baccifera*, *Piper aduncum*, *Pisonia aculeata*, *Picramnia pentandra*, etc. El estrato herbáceo generalmente es pobre, entre las especies más frecuentes están *Olyra latifolia*, *Pharus sp.*, *Scleria havanense*, etc. Entre las lianas están presentes *Philodendron spec. div.*, *Vitis tiliacifolia*, *Smilax havanense*, etc.

Bosque semideciduo (hasta deciduo) con humedad fluctuante.

Se presenta fundamentalmente en la parte baja de la cuenca del río Cauto, sobre sedimentos cuaternarios y vertisuelos ricos en arcillas montmorilloníticas, las que se desecan hasta profundidades considerables durante la época seca. Las especies más abundantes son: *Spondias mombin*, *Calycophyllum candidissimum*, *Zanthoxylum martinicense*, *Ceiba pentandra*, *Samanea saman*, *Poeppigia procera*, *Guazuma ulmifolia*, *Picramnia pentandra*, *Eugenia procera*, *Petiveria alliacea*, *Desmodium incanum* y *Oeceoclades maculata*.

Pinares de *Pinus cubensis*

Estos pinares, compuestos por *Pinus cubensis* en Sagua Baracoa tienen una gran extensión en este macizo y constituyen un paraclimax en una zona climáticamente de latifolias. Los suelos Ferríticos Rojo Oscuros y Fersialíticos Pardo Rojizos (ferromagnesiales) provienen de rocas ultramáficas y son muy pobres y ácidos; en los primeros se hallan los pinares más extensos y productivos, en los segundos se observa una ecomorfosis con un fenotipo diferente de la forma típica. La composición florística varía con la zona y con las condiciones ecológicas.

Pinares de *Pinus maestrensis*

En la Sierra Maestra los pinares son poco extensos, y están compuestos de *Pinus maestrensis*. Se desarrollan altitudinalmente desde alrededor de los 250 m.s.n.m. en Pinar de las Canas hasta los 1 600 m.s.n.m. en el macizo del Turquino, y horizontalmente desde la Gran Piedra hasta la loma de Caracas. Por ello, las condiciones ecológicas son muy variables y concuerdan con las descritas desde la parte superior del Bosque semidecíduo mesófilo hasta el Bosque nublado. En forma natural en la Sierra Maestra hay varias áreas importantes, entre otras: Pinar de las Canas, Cañizo, La Francia, Colón, Pico Turquino, etc.; las demás son pequeños cayos o individuos aislados dentro del bosque latifolio. Las condiciones que los determinan son orográficas, edáficas y sucesionales, de modo que éste se encuentra en condiciones en que el bosque latifolio no puede competir con el pino. Se presenta en firmes agudos y acuchillados con suelos gravillosos de rocas ricas en cuarzo (p. ej. Colón); también sobre suelos muy pobres y percolantes de los tipos Pardo grisáceo o Ferralítico Rojo Lixiviado provenientes de granitoides (p. ej. Pinar de las Canas, La Francia). Además, a través de toda la sierra pueden verse en el neopedón de los derrumbes la proliferación del pino; con posterioridad se restablece paulatinamente la Pluvilsilva montana o el Bosque nublado; por ello se observan cayos o individuos dentro del bosque latifolio. La composición florística del pinar varía en dependencia del estado de desarrollo y de la zona en que se presente, por lo que se observan diversas fitocenosis. Donde hay pinares edáficamente condicionados se presenta una vegetación típica de pinares; en los demás, por el contrario, depende del estadio sucesional.

Algunas especies en estos pinares son: *Ageratina paucibracteata*, *Critonia dalea*, *Clethra cubensis*, *Piper aduncum*, *Cordia* sp., *Clidemia umbellata*, *Hedyosmum grisebachii*, *Morella cacuminis*, *Cyrtilla* sp., *Gesneria viridiflora* var. *obovata*, *Viburnum villosum*, *Desmodium incanum*, *Myrsine coriacea*, *Lobelia assurgens* var. *assurgens*, *Garrya fadyenii*, *Rhynchospora* sp., *Andropogon* spec. div., *Hypericum hypericoides*,

Pteridium aquilinum, etc. En los cayos de pinos, que se originaron en los derrumbes, y que conforman estadios sucesionales avanzados, se encuentran especies que también están presentes en las Pluvilsilvas montanas cercanas.

Matorrales

Los matorrales son formaciones en que los arbustos definen la fisionomía. En la zona estudiada ello se debe a condiciones edáficas y/o climáticas y se pueden reunir en tres grandes grupos: charrascales, cuabales y matorrales diversos.

Charrascal

Es un matorral que se presenta en las ofiolitas de Sagua Baracoa; los suelos son muy poco profundos y con una pluviosidad entre 1 300 y 3 000 mm de lluvia; las especies son generalmente de microfilas a leptofilas, esclerofilas y no son abundantes en espinas. Se pueden distinguir dos tipos:

Charrascales de baja altitud (típicos)

Se hallan desde el nivel del mar hasta cerca de los 500 m.s.n.m. y no presentan estera radical. Su mayor extensión se observa en Yamanigüey, Sierra de Nipe y Sierra de Mícará.

Charrascal de baja altitud con pinos

Con frecuencia estos charrascales cambian su aspecto debido a la presencia de *Pinus cubensis* (achaparrado) convirtiéndose entonces en un Charrascal de baja altitud con pinos.

Charrascales nublados

Se observan a más de 900 m.s.n.m., por lo que además de la lluvia están influenciados por las precipitaciones horizontales. Tienen un funcionamiento diferente, pues poseen una estera radical bien desarrollada (siempre tienen *Pinus cubensis* achaparrado). Ocupa su mayor extensión en la parte alta de la Sierra del Cristal y en El Toldo.

Cuabales

En el oriente cubano se presentan sobre las rocas ultramáficas de la provincia fitogeográfica de Cuba Central. La lluvia varía alrededor de los 900 mm, con una o dos épocas secas definidas; por ello, el déficit hídrico es más acentuado que en los Charrascales.

Matorral nublado o Subpáramo

Se presenta en la Sierra Maestra y es conocido como Matorral subalpino (Monte fresco, Monte frío) por Capote & Berazain (1984) y Subpáramo por Muñiz (1989); se encuentra bien desarrollado en la parte Sur de los picos Cuba, Turquino y Suecia. Es un típico matorral rico en *Agave* sp., *Ageratina paucibracteata*, *Ilex* spec. div.,

Vernonia spec. div., etc. No es una formación zonal, ya que debe su existencia a las condiciones topográficas; se encuentra en grandes inclinaciones (casi 70 u 80 grados), lo que no permite el desarrollo del suelo, por ello, las plantas crecen sobre las rocas y en los intersticios entre ellas. Las condiciones climáticas son idénticas al Bosque nublado, ya que se encuentra rodeado y en iguales condiciones altitudinales que este.

Matorral nublado sobre complejo metamórfico

Se presenta en algunos picos de la formación geológica Sierra del Purial (p. ej. Pico Verde).

Matorral costero y precostero

Este matorral puede tener carácter semideciduo o siempreverde (solo en Baracoa) en función de las precipitaciones del área que ocupa. Como su nombre lo indica se encuentra cercano al mar y generalmente bajo la influencia de los vientos marinos cargados de sales (salt spray). De gran importancia es también el sustrato, siendo este generalmente caliza dura y/o areniscas, por lo tanto muy percolantes. La variante semidecidua se desarrolla en áreas con lluvias entre 700 y 1 200 mm; sin embargo, su mayor extensión la tiene con lluvias de 800 mm o menos, con las mayores precipitaciones se reduce a una estrecha faja situada cerca del mar. Las condiciones de temperatura y humedad relativa son las mismas del Bosque semideciduo microfilo; las temperaturas son algo más atenuadas debido al efecto refrescante de la brisa (Montenegro com. pers.).

Predomina un matorral alto, xeromorfo, esclerofilo y generalmente semideciduo con dos estratos. El arbóreo alcanza una altura de 5 a 8 m y es bastante abierto, sobre todo donde el lapiez o diente de perro es más abundante; ocasionalmente se pueden hallar emergentes de hasta 12 m. Se encuentran aquí *Acacia macracantha*, *Colubrina elliptica*, *Adelia ricinella*, *Plumeria* spec. div., *Gymnanthes lucida*, *Randia aculeta*, *Picrodendron macrocarpum*, *Senna atomaria*, *Erithalis fruticosa*, *Celtis trinervia*, *Pseudocarpidium avicennioides*, *Maytenus buxifolia*, *Tecoma stans*, *Croton lucidus*, *Erythroxylum alaternifolium*, *E. havanense*, *Rhytidophyllum acunae*, *Tabebuia myrtifolia*, *Randia spinifex*, *Agave underwoodii*, *A. albescens*, *Malpighia* spec. div., *Lantana* spec. div., *Guettarda* spec. div. Es típico de esta formación la presencia de cactáceas, sobre todo *Consolea macracantha*, *Harrisia eriophora*, *Opuntia stricta* var. *dillenii*, *Dendrocereus nudiflorus*, etc., y de epífitas entre las que sobresalen por su gran predominancia *Tillandsia recurvata*. En el frente superior de las terrazas muy batidas por el viento esta vegetación apenas alcanza un metro, y se presenta como aplastada contra la roca debido a la deformación eólica.

Como respuesta a las tensiones a que está sometida esta vegetación, las hojas son generalmente pequeñas. El 92,6% de las 82 especies muestreadas son microfilas o aún menores, entre ellas un 31,7% de nanofilas y leptofilas. Las características típicamente xeromórficas se demuestran por la elevada esclerofilia que presenta; en un estudio de 37 especies de las más frecuentes el 83,8% son euesclerofilas.

Matorral costero y precostero con abundancia de suculentas

Aunque conserva su composición florística, que fue referida anteriormente, a veces cambian su fisionomía por la gran cantidad de suculentas, convirtiéndose entonces en un Matorral costero y precostero con abundancia de suculentas. Conjuntamente con las especies expuestas en el tipo anterior, se observan grupos importantes de *Stenocereus hystrix*, *Pilosocereus brooksianus*, *Agave albescens*, *A. underwoodii*, *Opuntia stricta* var. *dillenii*.

Matorrales semidesérticos

Se presentan solo en la franja costera Maisí-Guantánamo, donde debido a encontrarse en la sombra pluvial de las montañas (Föhn) hay condiciones extremas de aridez (hasta 450 mm); además, el material parental está compuesto por terrazas calizas o areniscas de la Formación San Luis, por lo que son muy percolantes. Por ello la vegetación tiene un carácter muy xerofítico y con una composición florística particular, esta zona tiene un elevado endemismo local y variaciones fisionómicas. Algunas especies abundantes son *Guettarda* spec. div., *Lasiocroton bahamensis*, *Thouinidium pulverulentum*, *Melochia tomentosa*, *Randia ciliolata*, *R. spinifex*, *Capparis cynophallophora*, *Croton* spec. div., *Cordia* spec. div., *Neea shaferi*, *Forestiera segregata*, *Eugenia cowellii*, *Plumeria* spec. div., *Passiflora santiana*, entre otras.

Matorral semidesértico con abundancia de suculentas

Unas veces, además de la forma típica proliferan las suculentas, convirtiéndose en un Matorral semidesértico con abundancia de suculentas.

Matorral semidesértico con abundancia de palmas

En otras ocasiones, sobre todo en lugares muy extremos o antropizados, las palmas (fundamentalmente del género *Coccothrinax*), cambian su fisionomía, denominándose entonces Matorral semidesértico con abundancia de palmas.

Matorrales de galería

Se hallan en la zona directamente influenciada por las grandes crecientes de algunos ríos, donde la violencia y continuidad de las mismas no permiten el establecimiento del Bosque de galería que le sigue a continuación. Pueden observarse en las orillas de los ríos Toa, Quiviján, Jaguaní

y sus afluentes. Generalmente se presenta un solo estrato, el herbáceo, con dos sub-estratos. El más importante es el inferior, que tiene entre 10 y 15 cm de altura, y cubre entre 60 y 90%. El mismo está constituido principalmente por *Pilea cubensis*, varias especies de *Thelypteris*, *Selaginella undata* y *S. heterodonta*, hierbas y musgos, los que se fijan y a veces cubren rocas y piedras. El sub-estrato superior tiene generalmente arbustos dispersos, los que a veces alcanzan hasta 1,50 m, las principales especies son *Exostema longiflorum* y *Rondeletia bracteosa*. En las áreas donde las crecidas se hacen más fuertes y en rocas del complejo ofiolítico domina en el sub-estrato más alto *Brya subinermis*.

Matorral asociado a manglar

Se encuentra en la zona periférica de algunos manglares, en suelos del mismo tipo que estos y forma parte del mismo conjunto de ecosistemas; generalmente son muy densos y tienen 3 a 4 m de altura. Hay predominio absoluto de *Dalbergia brownii* y/o *D. ecastophyllum*.

Complejos de vegetación

El complejo de vegetación es un conjunto de comunidades que se distribuyen en un espacio determinado de acuerdo a la variación irregular de algunos factores ecológicos, ello le imprime un aspecto peculiar.

Complejo de mogotes

En los mogotes de Sagua Baracoa pueden encontrarse Pluvsilvas, Bosques siempreverdes mesófilos, Bosques siempreverdes microfilos, matorrales, comunidades húmedas de paredón con predominancia de pileas y helechos, así como otras cenosis xerófilas con agaves y plantas espinosas. Las áreas más extensas se encuentran entre Yambeque y los alrededores de La Tagua y en la parte Oeste de los Pinares de Mayarí, aunque pueden encontrarse elementos aislados como el Yunque de Baracoa. En la Sierra Maestra son formas cársicas mogotiformes de la formación Charco Redondo. Se presenta en la vertiente Norte, entre Matías y Guisa, conformando la zona conocida como Carso de Baire (Nuñez & Viña 1989). En esta área, los mogotes sobreyacen las rocas del Grupo El Cobre y están bien separados, predominando las direcciones NE-SW. En estos lugares se forman valles intramontanos estrechos, con suelos pardo rojizos profundos; en diversos lugares se conserva mucho la humedad, incluso en algunas partes casi nunca incide el sol, por lo que las condiciones son muy favorables para el desarrollo de las plantas umbrófilas y los helechos. En la parte superior de los mogotes predomina el lapiez o diente de perro, los suelos son muy poco profundos, del tipo rendzina, localizados en los hoyos. En otras partes hay un mayor desarrollo del suelo. Tanto en los valles intramontanos como en la parte superior de los mogotes, se observa un gran número de sumideros de diferente tamaño; aquí las condiciones de humedad son muy favorables y hay poca

incidencia del sol; por ello se presenta un gran número de briófitos y otras plantas que necesitan mayor humedad. La vegetación es un complejo propio de mogotes. En los farallones hay un matorral xerófilo, abundante en agaves y bromeliáceas que viven sobre las rocas. La cima es un mosaico de microedátapos, en el diente de perro con suelos esqueléticos se desarrolla un Bosque siempreverde claro con dominancia de *Guapira obtusata*, donde se destacan *Plumeria spec. div.*, *Agave underwoodii* y *Coccothrinax elegans* (Reyes & Acosta 2010). En las partes más estables con suelos más profundos se encuentra un Bosque semideciduo bajo y microfilo, con características esclerófilas y con abundancia de *Ocotea coriacea*, *Oxandra lanceolata*, *Alvaradoa arborescens*, *Guapira obtusata*, *Picramnia pentandra*, *Hyperbaena paucinervis*, etc. Las precipitaciones anuales fluctúan entre 1 200 y más de 2 000 mm.

Complejos de terrazas

Fueron descritos de las terrazas de Cabo Cruz (Brull com. pers.), es decir, el extremo Oeste de la Sierra Maestra y constituyen comunidades de Bosque semideciduo microfilo, de farallones, etc.

Complejos de Monitongos

Se presentan en el extremo Este de la Sierra Maestra y están constituidos por Bosques semideciduos microfilos, Matorrales semidesérticos y comunidades de *Melocactus evae* sobre rocas de la formación Camarones. Las lluvias alcanzan alrededor de 500 mm.

Complejo de costa arenosa

Actualmente es muy escasa, debido a la antropización de las playas. Generalmente se observan plantas herbáceas y sufruticasas con algunos subfrutices. Entre las especies más comunes se encuentran *Canavalia maritima*, *Ipomoea pescaprae*, *Mallotonia gnaphaloides*, etc.

Complejo de costa rocosa

Se presenta en las zonas de diente de perro influenciadas fundamentalmente por la salpicadura del oleaje. Generalmente son plantas sufruticasas y formadoras de cojines y manchas. Ha sido muy afectado por la antropización, quedando solamente fragmentos alterados. Es una vegetación arbustiva, abierta, ya que la mayoría de las plantas se desarrollan en las oquedades del diente de perro. En algunas microdepresiones arenosas se forman colonias de *Salicornia sp.*, *Sesuvium sp.*, etc. Entre las especies más frecuentes están *Sesuvium portulacastrum*, *S. maritimum*, *Borrchia arborescens*, *Rachicallis americana*, *Conocarpus erecta*, *Strumpfia maritima*, etc.

Herbazales

Los herbazales son comunidades herbáceas debido a las condiciones del edátapo o a la intervención antrópica.

Herbazal de humedal

Se observa en lugares con acumulación de agua, cuya profundidad permite el enraizamiento de las plantas; generalmente domina *Typha domingensis*, aunque localmente lo acompañan otras plantas, entre otras *Panicum purpurascens*, *Cyperus* spec. div., *Paspalum* spec. div., etc. Su mayor extensión se encuentra en el delta del río Cauto.

Herbazal de galería

Esta comunidad se presenta en las orillas de los arroyos y ríos, directamente bajo su influencia; frecuentemente se halla donde fue destruido el Bosque de galería. Generalmente domina *Cyperus alternifolius*, aunque en otros lugares (comúnmente en las pluvisilvas), dicha dominancia es por *Arundo donax* o *Gynerium sagittatum*; las especies acompañantes varían con la zona estudiada.

Herbazal halófito

Se observa en la zona periférica interior de algunos manglares, donde la influencia del humedecimiento por la marea es menor y por tanto la salinidad es muy elevada e impide el desarrollo de los mangles. Generalmente la especie dominante es *Batis maritima*, aunque localmente se presentan *Sporobolus virginicus*, *Avicennia germinans* (achaparrado), *Scirpus olneyi*, *Sesuvium portulacastrum*, *Alternanthera* spec. div., etc.

Vegetación acuática

La vegetación acuática es aquella que se desarrolla en las aguas estancadas y en las corrientes.

Vegetación riparia

Es la que se presenta en los ríos y arroyos, tanto donde la corriente desarrolla cierta velocidad como en los remansos y puede ser flotante o arraigada al sustrato.

Vegetación lacustre

Ocupa la superficie de presas y lagunas y puede ser flotante o arraigada al sustrato. Entre las flotantes son más frecuentes *Eichhornia* spec. div., que cubren a veces zonas extensas. Como ejemplo de vegetación lacustre arraigada al sustrato, cubre toda la laguna Leonero las hojas y flores de *Nelumbo lutea* permaneciendo sumergida *Ceratophyllum demersum*.

Vegetación cultural

La Vegetación cultural es la que se produce por la acción antrópica directa y que se mantiene debido a la intervención continua del hombre. Está constituida por los diferentes cultivos puros y sus mezclas (conucos). Entre ellas se presentan Pastos y forrajes, Pastos con árboles y/o arbustos y/o palmas (potreros), Frutales, Cítricos, Caña de Azúcar, Arroz, Frutos menores, Cocale, Cafetales, Cacaotales y Mezcla de cultivos.

En la actividad forestal se efectúan Plantaciones de latifolias mixtas, de latifolias puras, de *Pinus maestrensis*, de *P. cubensis*, de *P. caribaea* y mixtas de pinos (mezclas).

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria es la que se desarrolla naturalmente después de la destrucción de la vegetación primaria. Generalmente conforma estadios sucesionales, por lo que debido a su gran cantidad es preferible usar el término de: Bosques, Matorrales o Herbazales en ecótopos de Bosque siempreverde, Bosque semideciduo, etc. Sin embargo, algunos estadios ocupan grandes extensiones y son muy típicos en el paisaje, como los Helechales (*Nephrolepis* spec. div., *Pteridium aquilinum*) y el Helechal arborescente (*Cyathea* spec. div.) que se presentan en áreas alteradas de las pluvisilvas, principalmente en las Cuchillas y Mesas de Baracoa-Imías, por lo que se considera que deben ser individualizados. En este trabajo se consideran Sabanas secundarias cuando la recuperación natural solo alcanza un estrato arbóreo disperso; localmente dicho estrato puede estar compuesto por palmas, árboles mesófilos, árboles microfilos o pinos.

CONCLUSIONES

Las diferencias entre las formaciones vegetales se deben principalmente a la humedad, geología, suelos y topografía. La humedad afecta creando tanto condiciones higrofitas, mesofitas como xerofitas (p. ej. desde pluvisilvas hasta semidesiertos). En esta región la geología define, a través del suelo y sus condiciones grandes diferencias entre los tipos de vegetación (p. ej. pluvisilvas en Sagua Baracoa). Respecto al suelo son importantes la cantidad de nutrientes, la profundidad (p. ej. charrascales), la salinidad (p. ej. manglares y vegetación asociada), el drenaje (p. ej. pluvisilva submontana sobre suelos de mal drenaje) y los elementos tóxicos (p. ej. ofiolitas); los más pobres se hallan en las zonas más lluviosas y altas. Las disimilitudes en la vegetación con relación a la topografía se deben al incremento (p. ej. subida de los vientos marinos) o disminución de la lluvia (p. ej. sombra pluvial), la exposición y la altitud; principalmente en la Sierra Maestra esta última determina los pisos de vegetación, por su influencia en la temperatura, nieblas y nubes bajas, cantidad de insolación y humedad relativa. En varias formaciones la estera radical constituye un elemento fundamental en su estrategia de conservación y ciclaje de los nutrientes.

BIBLIOGRAFÍA

- Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba. Ed. Científico Técnica. La Habana. 384 pp.
- Borhidi, A. 1987. The main vegetation units of Cuba. *Acta Bot. Hung.* 33(3-4): 151-185.
- Borhidi, A. 1991. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. Budapest. Akadémiai Kiadó, 858 pp.
- Borhidi, A. 1996. Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba. 2ª Ed. Budapest. Akadémiai Kiadó, 926 pp.
- Borhidi, A. 1998. Fitogeografía y Ecología de la Vegetación de Cuba. Budapest. Esc. Doctoral Bot. y Cienc. Vegetación, J. Pannonius Univ. 56 pp.
- Capote, R. & Berazaín, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 5(2): 27-75.
- Del Risco, E. 1995. Los Bosques de Cuba: Su historia y características. La Habana. Ed. Científico Técnica. 94 pp.
- Herrera, R. & Rodríguez, M. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. En Herrera, R. A., Menéndez, L., Rodríguez, M. A., García, E. E. Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba. Montevideo. ROSTLAC. pp. 574-626.
- León. 1946. Flora de Cuba. Vol. 1. Cont. Mus. Hist. Nat. del Colegio de la Salle. No. 8. La Habana. Cultural SA. 441 pp.
- Menéndez, L., Vilamajó, D. & Ricardo, N. 1987. Principales características florísticas y fisionómicas de la vegetación de Las Peladas, Sierra del Rosario, Cuba. *Acta Bot. Cub.* Nr. 40.
- Montenegro, U. 1991 a. Temperatura media anual. En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 26.
- Montenegro, U. 1991 b. Humedad relativa media anual. En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 28.
- Montenegro, U. 1991 c. Precipitación media anual. En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba. Mapa 33.
- Muñiz, O. 1989. Vegetación de los alrededores del Turquino. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba, Pag. X.1.4.b. Inst. Geografía e ICGC.
- Núñez Jiménez, A. & Viña Bayés, N. 1989. Regiones Naturales Antrópicas. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Pag. XII.2.1. Inst. Geografía e ICGC.
- Regal García, A. 1988. Estudio de las precipitaciones en la región Sur-oriental de Cuba. La Habana. Trabajo de Diploma. Facultad de Geografía Universidad de La Habana, 45 pp.
- Renda, A. 1989. Particularidades edafológica-forestales de la región central de la Sierra Maestra. La Habana. Tesis Dr. Ciencias Agrícolas, ISCA Habana.
- Renda, A., Calzadilla, E., Bouza, J. A. & Valle, M. 1981. Estudio sobre las condiciones edafológicas, fisiográficas y agrisilviculturales de la Sierra Maestra, Provincia Santiago de Cuba. MINAGRI, CIF. 95 pp.
- Reyes, O. J. 2005. Estudio sinecológico de las Pluvilvas submontanas sobre rocas del complejo metamórfico. *Foresta Veracruzana*, 7(2): 15-22.
- Reyes, O. J. 2006. Clasificación de la vegetación de la Sierra Maestra. Biodiversidad de Cuba Oriental, Vol. VIII. pp. 23-41.
- Reyes, O. J. & Acosta Cantillo, F. 2003. Fitocenosis presentes en las áreas costeras del sur de la Sierra Maestra. I. Comunidades con influencia marina. *Foresta Veracruzana* 5(2): 1-8.
- Reyes, O. J. & Acosta Cantillo, F. 2005 a. Vegetation. Cuba: National Park La Bayamesa. In Rapid Biological Inventories: 13. D. Maceira, A. Fong, W. S. Alverson & T. Wachter, Eds. pp. 113-119 and Appendice 150-161.
- Reyes, O. J. & Acosta Cantillo, F. 2005 b. Vegetation. Cuba: Alejandro de Humboldt National Park. In Rapid Biological Inventories: 14. D. Maceira, A. Fong, W. S. Alverson & T. Wachter, Eds. pp. 158-172.
- Reyes, O. J. & Acosta Cantillo, F. 2010. Nuevas fitocenosis del Carso de Baire, Cuba Oriental. *Rodriguésia* 61(3): 519-530.
- Rivas-Martínez, S. 1995. Clasificación bioclimática de la tierra. *Folia Botanica Matritensis* 16. 25 pp.
- Samek, V. 1974. Elementos de silvicultura de los bosques latifolios. La Habana. Inst. Cub. Libro. Ciencia y Técnica. 291 pp.
- Smith, E. E. 1954. The forests of Cuba. Maria Moors Cabot Found. Publ. Nr. 2. Patersham, Mass. 98 pp.
- Trusov, J. J., Izquierdo, A. & Díaz, L. R. 1983. Características espaciales y temporales de las precipitaciones atmosféricas en Cuba. La Habana. Academia de Ciencias de Cuba, Inst. Geografía. 150 pp.
- UNESCO. 1973. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. UNESCO Paris No. 6. 93 pp.
- Walter, H. 1970. Vegetationszonen und Klima. Jena. VEB Gustav Fisher Verlag Jena. 244 pp.

Recibido: 20 de octubre de 2003.

Direcc. del autor: Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), CITMA. José A. Saco, Nr. 601, esq. Barnada, Santiago de Cuba, Cuba. E-Mail: joel@bioeco.ciges.inf.cu