

Caracterización florística y fisonómica de los bosques semidecuidos de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Cuba

Flowerly and physiognomic characterization of semideciduous forests of Biosphere Reservation of Guanahacabibes Peninsula. Cuba

Delgado Fernández, Freddy¹

¹.- ECOVIDA. Centro de Investigaciones Servicios Ambientales. Km. 2 ½ Carretera a Luís Lazo, Pinar del Río. Cuba Correo electrónico: freddy@ecovida.vega.inf.cu

Fecha de recepción: 10 de enero 2009. Aprobado: 20 de abril 2009.

RESUMEN: Se describen tres variantes del ecosistema Bosque semidecuido de la Reserva de la Biosfera «Península de Guanahacabibes» aplicándose métodos florísticos y fisonómicos. Se trabaja en nueve localidades de la península distribuidas en tres sectores: Occidente, Centro y Oriente. Se confirmó que las condiciones edáficas e hidrológicas, determinan la composición florística y la fisonomía de la vegetación, siendo las variaciones del afloramiento rocoso y la altitud, los principales elementos del medio que influyen en este comportamiento de la vegetación. Se hace una valoración del estado de conservación en que se encuentran las diferentes variantes del ecosistema, analizándose los factores que han incidido en la degradación de las mismas.
Palabras clave: Ecosistema, Formaciones vegetales, Bosque semidecuido.

ABSTRACT

Three variants of semideciduous forest ecosystem of Biosphere Reserve of Guanahacabibes Peninsula are described being applied flowerly and physiognomic methods. The investigation, carried out in nine towns of the peninsula distributed in three sectors: West, Center and East, confirms that the edafic and hydrological conditions determine the flower composition and the physiognomy of vegetation, being the variations of the rocky outcrop and the altitude the main elements of the environment that influence in this behaviour of the vegetation. An evaluation of the conservation is made in different variants of the ecosystem, being analyzed the factors that have impacted on their degradation.
Key words: Ecosystem, vegetable Formations, Semideciduous Forest.

INTRODUCCIÓN

La Península de Guanahacabibes es por su propia ubicación geográfica, un conjunto de límites naturales que la hacen atípica en su geomorfología, hidrología, elementos edáficos, climáticos, geológicos y otros componentes de la naturaleza, donde por supuesto, la flora y la fauna juegan un importante papel y las rocas carbonatadas ocupan el 100 % de su territorio, tipificándola dentro del carso de llanura del territorio nacional, (Acevedo, 1992; Hernández, 2008)

La clasificación de los bosques cubanos se encuentra en varias publicaciones (Capote y Berazain, 1984; Borhidis, 1996; Del Risco, 1999), coincidiendo todos en la descripción e identificación de los bosques semidecuidos, los que en la composición florística del

estrato arbóreo superior, están presentes elementos caducifolios del 40 al 65%. Además definen dos estratos arbóreos y uno arbustivo.

La información que se tiene sobre los bosques semidecuidos es poca (Martínez, 1992) lo que está dado por su escasa distribución a escala global en comparación con otras formaciones boscosas, o también por una inadecuada clasificación. (Delgado, 1999). Las áreas más representativas de este tipo de formación en Cuba son las penínsulas cársicas de: Guanahacabibes, Ciénaga de Zapata y sur de la Isla de la Juventud.

En este trabajo tenemos como objetivo, realizar un análisis de las condiciones del medio que influyen en las variaciones de la estructura y composición del bosque semidecuido como un ecosistema y describir los tipos de formaciones vegetales que en él se forman, para resaltar la amplia diversidad del ecosistema en estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar este trabajo se partió como línea base, del mapa de vegetación realizado por Delgado *et al.*, (2000), donde se expresa cartográficamente la extensión del bosque semidecuido como una formación vegetal compacta sin variaciones, ubicada en la parte central de la península y ocupando más del 60 % de su área total. (Figura 1).

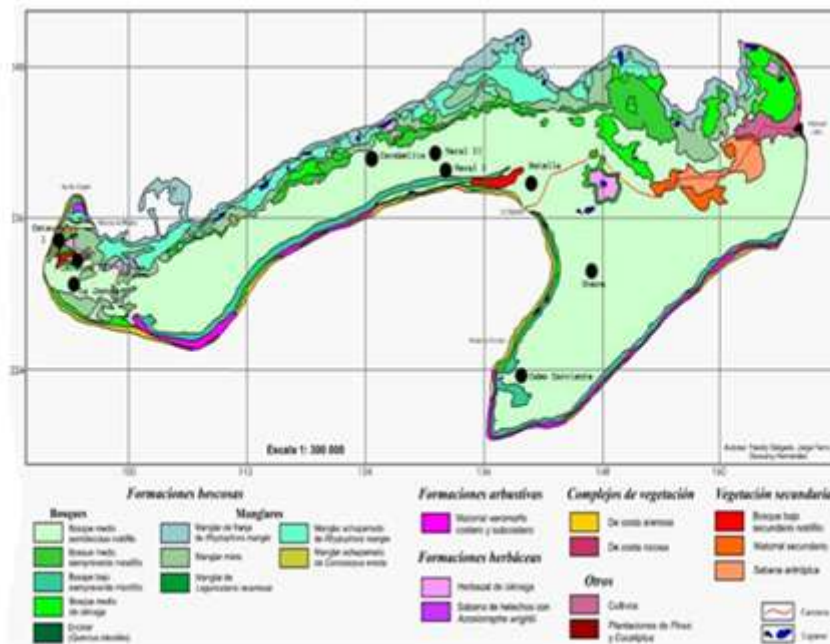


Fig. 1. Mapa de vegetación de la reserva de la Biosfera Guanahacabibes.

Se aplicó el método de transeptos en fajas temporales de hasta 10 m de ancho (Weaver y Clements, 1950; UNESCO, 1980; y Budowski, 1985), efectuándose recorridos por toda la península a intervalos de 3 km, dividiéndose en tres grandes zonas: **Zona occidental**, que comprende desde el Cabo San Antonio hasta Punta del Holandés; **Zona central**, abarca desde Punta del Holandés hasta La Playa Jaimanita y la **Zona oriental**, hasta el poblado de Manuel Lazo.

Los transeptos se hicieron de forma transversal a la línea de costa desde el **S** hasta la costa **N**. Se utilizó como referencia de campo las hojas cartográficas a escala 1: 25 000 y las fotos aéreas a escala 1: 30 000 del proyecto 3,800 de 1983, lo que facilitó la comprobación del trabajo de fotointerpretación realizado en gabinete.

La determinación y nomenclatura de las formaciones vegetales se llevó a cabo teniendo en cuenta los criterios de: Lugo y Snadaker (1974), Rico-Gray (1982), Capote y Berazain (1984), Bisse (1988), Hernández *et al.* (1994), Ferro *et al.* (1995), Borhidi (1996), Del Risco (1999) y Delgado *et al.* (2000). Además se utilizaron mapas de vegetación elaborados anteriormente para el territorio en estudio, confeccionados por: Capote y Del Risco (1976), MINAGRI (1987), Ferro *et al.* (1995), Del Risco (1989) y Capote *et al.* (1989).

Las características de los suelos y su clasificación se realizaron según los criterios del Instituto de Suelos (1979) y López *et al.* (1985), así como por nuestras observaciones de campo. Para determinar las variaciones de la rocosidad y la altitud se seleccionaron nueve localidades al azar, tres por cada sector, en cada una de ellas se marcaron cinco parcelas de 625 m². La altitud se determinó usando un GPS MAP 60, las mediciones se realizaron en el punto central de cada parcela y su comprobación en las hojas cartográficas a escala 1:25000. El porcentaje de rocosidad o presencia del carso descubierto por el suelo (Diente de perro) se calculó, utilizándose papel milimetrado a escala 1: 10. Para facilitar este trabajo se dividió las parcelas en subparcelas de 5 x 25.

Para analizar las diferencias entre las áreas de acuerdo a las variables en estudio se usó el test no paramétrico Kruskal-Wallis dado el bajo número de casos en cada grupo. Para analizar si existen diferencias significativas entre grupos o áreas se usó el test de Mann-Whitney.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características del medio

Altitud

Al hacer perfiles del terreno, en diferentes puntos de la península, desde la costa **S** a la costa **N** (Figura 2), vemos las diferencias altitudinales que se experimentan y asociado a ello, están los cambios de las formaciones vegetales que describe Delgado *et al.* (2000), las que se representan cartográficamente en la figura 1.

Las nueve localidades en estudio presentan diferencias en la posición altitudinal que ocupan ($X^2=40,921$; $p<0.0001$) (Figura 3), aún cuando la península es clasificada como una llanura cársica emergida, de origen marino, (Núñez Jiménez *et al.* 1968,1970, Biosca *et al.*, 1986, Acevedo, 1992) y corroborando lo planteado por Denis *et al.*, 2005, al exponer que está conformada por un conjunto de bloques denominados barras, que conservan la orientación de las estructuras transversales, con presencia de rocas carbonatadas las que varían en alturas desde 1 a 25 m sobre el nivel medio del mar .

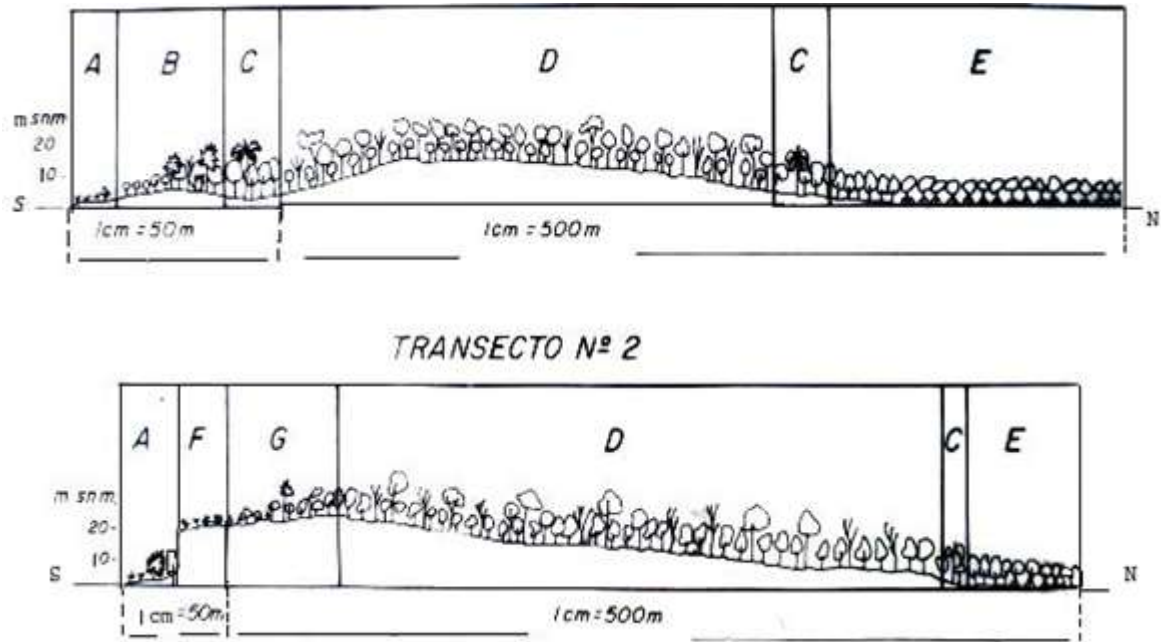


Fig. 2 Perfiles transversales en dos puntos de la Península de Guanahacabibes, abarcando ambas costas de **S** a **N**. Se representan las variaciones de la vegetación: A y B, complejo de vegetación de costa arenosa; C, bosque de ciénaga; D, bosque semideciduo; E, manglar; F, matorral xeromorfo costero y G, bosque siempreverde micrófilo.

Al ver la ubicación de las áreas de estudio en la figura 1, que están localizadas en la formación vegetal bosque semideciduo (Delgado *et al.*, 2000), se aprecia que difieren respecto a la posición que ocupan en la península. En la figura 3 se detectan las diferencias y similitudes entre las localidades. La Jucuma y el Veral I se sitúan próximas a la costa **S**, colindando con el bosque de ciénaga, por consiguiente, la altitud de ellas son las menores registradas, entre los 2 y 4m. El Catauro I y Catauro II se localizan en la cima de las barras arrecifales de Cabo San Antonio, siendo los puntos más altos, por encima de los 10 m. Carabelita está más próxima a la costa **N** y cercana a los bosques siempre verdes y de ciénaga, donde comienza a disminuir las alturas del terreno, aproximándose a los valores de alturas registrados en el Veral I.

La localidad del Veral II se encuentra hacia la parte central de la península, y en el centro del bosque semideciduo, en esta posición las alturas registradas están entre los 6 y 8 m; con iguales valores se encuentran las parcelas de la localidad Cabo Corriente, a pasar de estar más cercanas a la costa, pero por ella pasa una de las barras que conforman la península (Denis *et al.*, 2005). Las altitudes de las localidades de Uvero y La Botella están más bajas que estas últimas, pero se mantienen entre los valores de 4 a 5 m y no tienen la influencia de los bosques de ciénagas.

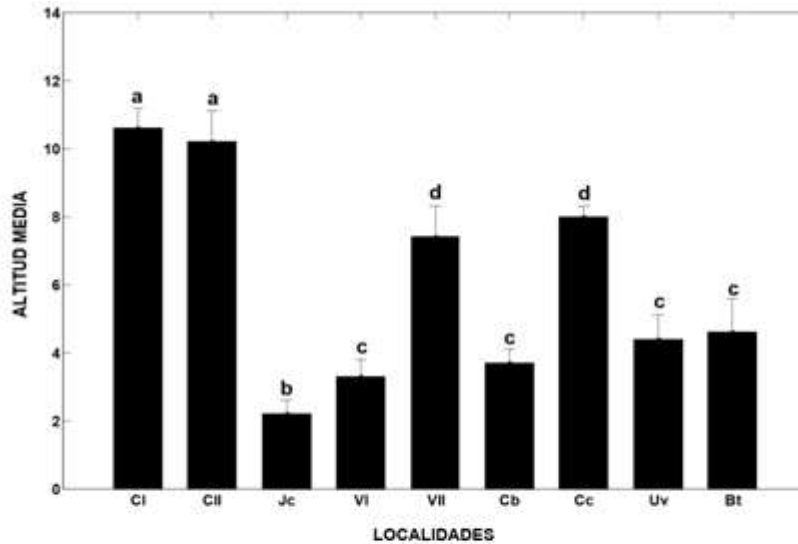


Fig. 3. Comportamiento de la altitud media (snmm) de las localidades en estudio, Península de Guanahacabibes. CI, Catauro I; CII, Catauro II; Jc, Jocuma; VI, Veral I; VII, Veral II; Ca, Carabelita; Cc, Cabo corriente; Ur, Uvero; Bt, Botella.

Rocosisdad

El afloramiento rocoso o «diente de perro» es uno de los elementos edafológicos que caracteriza la Península de Guanahacabibes y su mayor a menor presencia, influye decisivamente en la composición y estructura de las formaciones vegetales que se desarrollan en ella (Delgado *et. Al.*, 2000; Ferro, 2004), y en particular en el bosque semideciduo.

La figura 4 representa las diferencias del porcentaje de rocosidad que existe entre los sitios de estudio; este factor se manifiesta directamente proporcional a la altitud (Figura 3), lo cual nos está indicando que influye en el funcionamiento del ecosistema y sus respuestas a las condiciones adversas del medio, por consiguiente puede influir en la estructura y composición de las formaciones boscosas que se desarrollan en ellas.

De forma general existen diferencias altamente significativas en cuanto a la rocosidad de las áreas en estudio ($X^2=42,027$; $p<0.0001$) (Figura 4), como vimos en el análisis de la altitud, los menores valores están en La Jocuma y el Veral I por debajo del 30%; de igual forma, los máximos porcentajes, se registran en el Catauro I, Catauro II y Cabo Corrientes, las que muestran similitudes entre ellas, con valores superiores a los 70%, al estar ubicadas encima de las barras arrecifales, por encima de los 10 ms nmm. Las localidades de Uvero y Botella también forman un grupo diferente, con porcentajes entre los 50 y 60 %

La localidad de Carabelita presenta diferencias entre los demás sitios, al estar situada, en la zona de hundimiento de la península, próximo a la costa N (Acevedo, 1992), donde se produce una mayor acumulación de sustrato (Rendzina) y por ende, menor porcentaje de rocosidad.

Descripción florística y fisonómica del bosque semideciduo.

Al analizar las listas florísticas y las valoraciones de la estructura de la vegetación encontrada en los diferentes transectos realizados a través de toda la península, se comprobó que el bosque semideciduo no se comporta como un ecosistema homogéneo en estas variables, tal como lo representan y describen en los mapas y literatura consultada (Capote y Del Risco, 1978; Hernández *et al.*, 1994; Ferro *et al.*, 1995; Del Risco, 1989, 1999; Capote *et al.*, 1989; Delgado *et al.*, 2000 y Ferro, 2004). La estructura y composición de esta formación vegetal arbórea está directamente relacionada con los cambios que se presentan frecuentemente en las condiciones edáficas, hidrológicas y topográficas de la península, aún cuando es clasificada como una llanura cársica (Bioscaet *al.*, 1986), por consiguiente, cualquier cambio en estos componentes abióticos, hace posible la aparición de variantes en esta formación, que en ocasiones resulta muy difícil hacer una clasificación del bosque, si solo se tienen en cuenta, los elementos analizados en esta metodología.

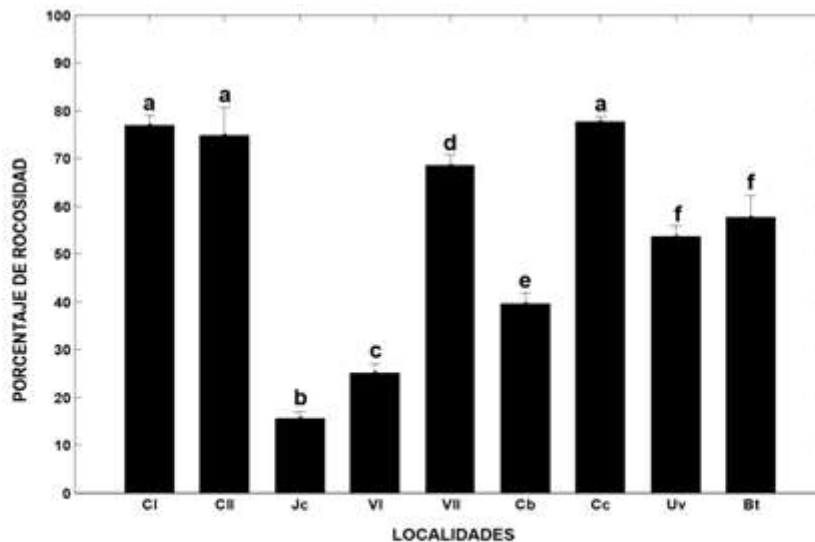


Fig. 4. Comportamiento del porcentaje de rocosidad en las áreas de estudio, Península de Guanahacabibes. CI, Catauro I; CII, Catauro II; Jc, Jocuma; VI, Veral I; VII, Veral II; Ca, Carabelita; Cc, Cabo corriente; Ur, Uvero; Bt, Botella.

En las clasificaciones generales de los bosques publicadas para Cuba (Capote y Berazain, 1984; Borhidi, 1996; Del Risco, 1999), han coincidido en ubicar los bosques semideciduos de la Península de Guanahacabibes, en la categoría de mesófilos. Delgado *et al.* (2000) los describe como notófilos, nomenclatura no contemplada anteriormente por los otros autores. Se considera que para incluir esta categoría funcional en la clasificación, se requiere de un estudio más complejo de la flora que lo compone, sobre la base de sus características autogenéticas, que determinan el funcionamiento del ecosistema. Por tanto, en este trabajo, solo lo consideramos como bosque semideciduo, pero no como una formación vegetal, sino como un ecosistema, al verificar que en él, existen muchas variantes que dependen de las condiciones del medio.

Como formación vegetal ocupa más del 60 % del territorio de la península (Delgado, 1999), se desarrolla sobre el afloramiento de la roca caliza, las que pueden estar

desnudas, cubiertas parcial o totalmente por rendzina roja. La topografía presenta variaciones en altitud, desde 1.5 a 11 m. snmm, lo cual influye en el contenido de la humedad del suelo disponible para la vegetación, al ubicarse más cerca o más lejos el manto freático de la superficie del suelo (Denis *et al.*, 2005 y Hernández, 2008) y en el porcentaje de roca cubierta por la rendzina desde un 15% a un 80%, que también influye en la retención del agua superficial y la cantidad de sustrato disponible para el sostén y alimentación de las plantas que viven sobre él.

El 60.3% de las especies que componen esta formación vegetal son árboles (Delgado, 1999), que forman dos estratos: uno inferior de 4.5 a 10 m de altura, con alta densidad de individuos, y otro superior de 10 y hasta 22 m de alto, abierto y de baja densidad, dado por el aprovechamiento forestal, dirigido a los individuos de buen porte y dimensiones, de las numerosas especies de importancia comercial que conforman su flora. Además, de forma muy aislada, pueden aparecer emergentes de hasta 25 m, los cuales generalmente son derribados por los huracanes.

La forma en que se presenta el sustrato, influye en la presencia y abundancia de determinadas especies que tipifican variantes en este ecosistema como: bosque semideciduo sobre carso parcialmente cubierto, bosque semideciduo sobre carso cubierto y bosque semideciduo sobre carso desnudo

Bosque semideciduo sobre carso parcialmente cubierto

Esta variante es la que predomina en extensión, ocupa la parte central de la península, en altitudes de 3 a 7 m. snmm; el porcentaje de roca cubierta por la rendzina esta entre el 30 y 70 %. En estas condiciones, en el Estrato arbóreo superior (EAs) dominan las especies deciduas como: *Bursera simaruba*, *Cedrela cubensis*, *C. odorata*, *Ceiba pentandra*, *Celtis trinervia*, *Citharexylum fruticosum*, *Ficus* spp, *Gerascanthus gerascanthoides*, *Swietenia mahagoni*, *Tabebuia angustata* y *Zuelania guidonia*. Además están presentes con relativa abundancia otras siempreverdes como: *Sideroxylon salicifolia*, *Sideroxylon foetidissimum* y *Zanthoxylum martinicense*.

El Estrato arbóreo inferior (EAI) es muy numeroso, generalmente los árboles no sobrepasan los 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m (DAP), y los 10 m de altura; en él, están presentes especies con alta capacidad competitiva (Delgado, 2004), en su gran mayoría siempreverdes, de hojas esclerófilas, aunque también aparecen con menor frecuencia individuos jóvenes de especies del EAs.

Generalmente en la composición florística de esta variante, existen especies que se hacen dominantes en dependencia del sitio de observación, pudiendo citar a: *Gymnanthes lucida*, *Drypetes alba*, *Erythroxylum areolatum*, *Eugenia maleolens*, *Nectandra coriacea*, *Oxandra lanceolata* y *Savia sessiliflora*; están presentes también: *Adelia ricinella*, *Amyris balsamifera*, *Comocladia dentata*, *Diospyros crassinervis*, *Gerascanthus gerascanthoides*, *Picramnia pentandra*, *Trichilia hirta* y *T. havanense*, principalmente.

En este estrato se encuentra la mayoría de los forofitos estudiados para la península, los cuales dan abrigo a una alta diversidad de orquídeas de los géneros: *Encyclia*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Cyrtopodium*, etc.; también *Bromeliaceas* como: *Tillandsia* sp. y

Horhelbergia penduliflora, otras epifitas representadas por: *Aráceas* y *Cactáceas* (Ferro, 2004). El estrato arbóreo inferior no tiene gran valor forestal, pero su papel ecológico es de suma importancia al mantener la estabilidad del ecosistema, principalmente en los períodos poco lluviosos donde se produce la caducidad de la mayoría de los individuos del estrato arbóreo superior (Delgado, 1999).

El Estrato arbustivo (Ea) es escaso y poco diverso, donde el ecosistema se encuentra poco alterado por el aprovechamiento forestal. Las especies más frecuentes son: *Bunchosia media*, *Erythroxylum havanense*, *Faramea occidentalis* y *Malvaviscus arboreus*. Además aparecen individuos en la regeneración natural de especies de los estratos arbóreos. El estrato herbáceo generalmente está ausente.

La estructura y composición de este bosque se ha visto afectada por los métodos de explotación aplicados por muchos años, principalmente debido a las talas selectivas, dirigidas hacia los mejores individuos de las especies de mayor importancia forestal. El EAi queda abierto, dominado por *Ficus* spp., *Ceiba pentandra* y otras especies menos robustas; esta abertura hace posible un incremento en la densidad y diversidad del EAi y el Ea, donde aparecen especies heliófilas propias de lugares perturbados, entre las que se pueden citar: *Allophylus cominia*, *Cecropia schreberiana*, *Guazuma ulmifolia*, *Picramnia pentandra*, *Zanthoxylum fagara*, entre otras. El incremento de la presencia de lianas se hace evidente.

Con estas condiciones del medio, en la porción **W** de la Reserva Natural Cabo Corriente, parece ser que se ha desarrollado una formación vegetal no descrita para la península, aunque su estructura no difiere del tipo semideciduo sobre carso parcialmente cubierto. Al analizar su composición florística, vemos que predominan los árboles de las especies de hojas pequeñas, generalmente coriáceas que no sobrepasan los 6 cm de largo, muchas son espinosas, aparecen además con relativa abundancia, algunas especies de cactáceas, generalmente columnales como *Harrisia taetra*, endémica estricta de la península; esta situación está dada fundamentalmente, por la respuesta funcional del ecosistema a un estrés ecológico, coincidiendo con la formación boscosa, Bosque semideciduo micrófilo, descrita por Capote y Berazain (1984) para la zona oriental del país. Para confirmar esta hipótesis se requiere de un estudio más minucioso de la composición florística del bosque.

Las especies más representadas en este caso son: EAi; *Hypelate trifoliata*, *Erythroxylum areolatum*, *Polygala cuneata*, *Swietenia mahagoni*, *Picrodendron macrocarpum*, *Jacaranda coerulea*. EAi; *Savia sessiliflora*, *Erythroxylum rotundifolium*, *Adelia ricinella*, *Ateleia apetala*, *Belairia mucronata*, *Guettarda elliptica*, *Schaefferia frutescens*, *Hyppomane mancinella*. Ea; *Savia bahamense*, *Casearia spinescens* y *Drypetes mucronata*. Entre las especies con hojas notófilas se destacan por su abundancia: *Sideroxylon foetidissimum*, *Gymnanthes lucida* y *Gerascanthus gerascanthoides*.

Bosque semideciduo sobre carso cubierto:

Se localiza en zonas más próximas a las costas **N** y **S**, generalmente después del bosque de ciénaga en la costa **S** y antes del bosque siempreverde en la costa **N**, formando franjas alargadas, estrechas y discontinuas a lo largo de casi toda la península, de ancho

variable que oscila entre 100 y 500 m, en cotas que no sobrepasan los 3 m snmm y donde existe una mayor acumulación de rendzina y de humedad en el suelo, por estar más próximo a la superficie del manto freático. También se encuentra en las proximidades de las lagunas interiores, principalmente en el sector occidental. El afloramiento rocoso puede estar cubierto parcial o totalmente por el suelo en más de un 70 %. En estas condiciones del medio, se presentan variaciones en la composición florística del bosque semidecuido, en ocasiones formando ecotonos por el pequeño ancho de la franja que ocupa.

La estructura del bosque se mantiene, donde aparecen como especies abundantes del EAs; *Bursera simaruba*, *Calycophyllum candidissimum*, *Andira inermis*, *Guaiacum sanctum*, *Lisiloma latisiliqua*, *Lisiloma sabicu*, *Metopium browneii*, *Pithecellobium lentiscifolium*, *Swietenia mahagoni* y *Zanthoxylum martinicense*. Generalmente *Drypetes alba* y *Oxandra lanceolata*, son las que dominan el EAi. También aparecen con frecuencias especies características de ecosistemas más húmedos como el bosques de ciénaga y el siempreverde, lo cual hace que sea muy difícil realizar una clasificación correcta de la formación en que nos encontramos, al incrementar el porcentaje de estas especies en el EAs. Tales como: *Calycophyllum candidissimum*, *Calophyllum antillanum*, *Calyptranthes chytraculia*, *Coccoloba diversifolia*, *Coccoloba retusa*, *Dendropanax arboreus*, *Swartzia cubensis* y varias especies del género *Tabebuia*.

La ubicación de este tipo de bosque semidecuido en la península y las condiciones edáficas en que se desarrolla, ha facilitado el aprovechamiento forestal por la facilidad de su acceso. Además, al analizar la composición florística del EAs, vemos su alta riqueza en especies de importancia comercial, por la alta calidad y demanda de su madera, las que están clasificadas como preciosas (MINAGRI, 1987), por consiguiente son los bosques más alterados del ecosistema, llegando en ocasiones a convertirse en bosques secundarios y hasta matorrales secundarios. Aquí aparecen con frecuencia numerosas especies endémicas, algunas de ellas de carácter local como: *Callicarpa roigii*. y *Vitex guanahacabibensis*, además otras endémicas de mayor distribución:

Forschhammeria trifoliata y *Tournefortia roigii*.

Bosque semidecuido sobre carso desnudo

Se desarrolla en condiciones edáficas más extremas y donde casi no se observa la presencia de sustrato (Rendzina) sobre barras arrecifales que no sobrepasan el 20 %, coincidiendo con las cotas más elevadas por encima de los 10 m. snmm. En estas condiciones disminuye la altura de los árboles, sin sobrepasar el 16 m, y sin emergentes, típico de bosques insulares eutónicos, (Herrera *et al.*, 1988), expuestos más directamente a los vientos predominantes y los huracanes.

La estructura del bosque presenta modificaciones, los troncos de los árboles generalmente son más gruesos, al igual que el ancho de sus copas, tomando formas achaparradas. Su estructura se manifiesta con un solo estrato arbóreo de 8 a 12 m. de alto y uno arbustivo de 1 a 4 m de alto y de poca densidad. Aquí aparecen con mayor abundancia, especies que tipifican el estrato arbóreo y no están o presentan muy baja frecuencia y densidad en los otros tipos de bosques semidecuidos descritos anteriormente, tales como: *Bombacopsis cubensis*, *Hypelate trifoliata* y *Picrodendron*

macrocarpum. En el estrato arbóreo también se hacen más numerosas: *Gymnanthes lucida*, *Comocladia dentata*, *Diospyros crassinervis* y *Plumeria spp.*

Todas estas especies tienen características autogenéticas que las preparan para darle respuesta funcional al estrés hídrico y edáfico en que se desarrollan, como alta esclerofilia y tamaño reducido de sus hojas. En estas condiciones del medio, pueden formarse otras formaciones vegetales descritas para Cuba (Capote y Berazain, 1984; Borlides, 1996; Del Risco, 1999) que requieren para su confirmación, otros análisis florísticos y de respuestas funcionales del ecosistema, los que desarrollaremos en otros estudios.

CONCLUSIONES

Las variaciones de dos elementos abióticos que caracterizan la península: altitud y rocosidad, pueden determinar el comportamiento de otros elementos del medio, que son imprescindibles para el funcionamiento del ecosistema, como: humedecimiento del suelo, por el acercamiento o lejanía del manto freático, disponibilidad y cantidad de suelo, acumulación y descomposición de la materia orgánica, entre otros; por consiguiente, son determinantes en la conformación de la estructura y composición de las formaciones vegetales que en ellos se desarrollan, por lo que pueden formarse en ellos, diferentes variantes del ecosistema Bosque semidecidual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- . Acevedo, M. G. 1992. Geografía física de Cuba. Tomo II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.
- . Biosca, L. González, L. Díaz, J. L., Cruz, de la R. 1986. Mapa geomorfológico de la provincia de Pinar del Río a escala 1:25 000. Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, Reporte de investigación. 6: 37 pp.
- . Bisse, J. 1988. Árboles de Cuba, Ministerio de Cultura, Editorial Científico Técnica, 384 pp.
- . Borhidi, A. 1996. Phytogeography and vegetation Ecology of Cuba, Hungarian Academy of Sciences and Hungarian National.
- . Budowski G. 1985. La conservación como instrumento para el desarrollo. Editorial Universidad Estatal de distancia. San José, Costa Rica. 398 pp.
- . Capote, R., y Berazain, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba, Rev. Jard. Bot. Nac. 5 (2): 27 75.
- . Capote, R. y Del Risco E. 1975. Clasificación y característica de la vegetación de la Península de Guanahacabibes, Pinar del Río, Instituto de Botánica, ACC. 1975.
- . Capote, R., Ricardo, N. E., González, A., García, E. E., Vilamajó, D., y Urbino, J. 1989. Vegetación actual. En Nuevo atlas nacional de Cuba, (eds. G. Oliva et al.) Instituto de Geografía de la ACC, X.1.2-3.
- . Delgado Fernández, F. 1999: Estructura y diversidad de los bosques semideciduals de la Reserva de Biosfera Península de Guanahacabibes. Tesis en opción al grado académico de Master en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Ecología. 1999, 82 p.
- . Delgado, F., Capote, R., Ferro, J., 2000. La vegetación de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Informe Final del Proyecto 01307029. CITMA, Pinar del Río, 57 p.

- . Delgado Fernández, F.; L. Hernández Fernández y J. Ferro Díaz. 2004. Capacidad competitiva de las especies forestales de los bosques semidecuidos en la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Memorias de la Convención TROPICO 2004. I Congreso de Biodiversidad y Ecología Tropical. Palacio de Convenciones, C. Habana, Cuba. 16 pp. ISBN 959-7167-02-6
- . DENNIS Valle R., C. Díaz Guanche, C. Rosa Saavedra, P. L. Hernández Pérez, H. Carmenate Rodríguez. 2005. Características Geológicas y Geomorfológicas de la Península de Guanahacabibes. Periódico Digital Espeleológico El Explorador. N°15
- . Del Risco, E. 1989. Vegetación original. Nuevo atlas nacional de Cuba (eds. G. Oliva et al.) Instituto de Geografía de la ACC, X.1.4.
- . Del Risco E. 1999. Cuban forests. Treir History and characteristics. Instituto cubano del libro, Ed. José Martí, 119 p.
- . Ferro Díaz, J., Delgado, F., Martínez, A. B. et al. 1995. Mapa de vegetación actual la Reserva de la Biosfera «Península de Guanahacabibes» (1: 10 000), Pinar del Río, Cuba. En Memorias de II Simposio Internacional HUMEDALES'94, Editorial Academia., p.130- 132.
- . Ferro Díaz, J. 2004. Efecto del aprovechamiento forestal sobre la estructura y dinámica de la comunidad de epifitas vasculares del bosque semidecuido notófilo de la Península de Guanahacabibes. Tesis en opción al grado científico Doctor en Ciencias Forestales. Universidad de Pinar del Río.
- . Hernández, L., Spencer, D., Davies, N. y Areces, A. 1994. The butterflies and vegetation zones of Guanahacabibes National Park, Cuba, Florida Museum of Natural History 19 p.
- . Hernández Pérez P. 2008. Propuesta de instrumentos para un modelo de gestión ambiental sostenible de los sistemas carsicos del municipio Sandino. Tesis en opción al grado académico de Master en Gestión Ambiental. Universidad Pinar del Río. Cuba. 90 p.
- . Herrera, R. A., Menéndez, L. y Vilamajó, D. 1988: Las estrategias regenerativas, competitivas y sucesionales de los bosques siempreverdes en la Sierra del Rosario. En Ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba, Proyecto MAB No 1 (1974-1977), (eds). R. A. Herrera et al.) ROSTALC, Montevideo Uruguay. Cap, 13, 296 326.
- . Herrera, R. A., Rodríguez, M. 1988. Clasificación funcional de los bosques tropicales. En Ecología de los Bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba, Proyecto MAB 1ro 2 (1974-1977), (eds R. A. Herrera et al) ROSTALC, Montevideo Uruguay. Cap, 27, p. 574-626.
- . Instituto de Suelos. 1979. Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, Academia de Ciencias de Cuba, 28 pp.
- . López, N. y M. Franco. 1985: Consideraciones sobre los suelos de la Península de Guanahacabibes. Estudio 1: 50 000. Reporte de investigación quinquenal. Dpto. de Geografía. Instituto Superior Pedagógico, Pinar del Río, 27 p.
- . Lugo, A. E., y Snadaker, S. C. 1974. The ecology of mangroves Ann. Rev. Ecol. Syst., 5: 39-64.
- . Martínez, A. 1992. El funcionamiento de las selvas bajas caducifolias, Universidad Nacional Autónoma de México, Oikos, 1-13 p.
- . MINAGRI. 1987. Proyecto de ordenación forestal de la Empresa Forestal Integral Guanahacabibes, Pinar del Río, Ministerio de la Agricultura. 240 p.
- . NÚÑEZ Jiménez, A. 1968. «Expedición a la Península de Guanahacabibes. Notas de viaje». Serie Pinar del Río. N° 21. Editorial Academia. La Habana.

- . Rico-Gray, V. 1982. Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del Estado de Campeche, México: Los Petenes. *Botánica*, 7(2):171-190.
- . UNESCO. 1980. Ecosistemas de bosques tropicales, Informe sobre estado de conocimientos preparado por UNESCO/PNUMA/FAO, Eds. ESCO/CIFCA, Barcelona, 771 pp.
- . Weaver J. E. y Clements F. E. 1950. *Ecología vegetal*. ACME. Agency, Soc. Resp. Leda. Buenos Aires. pp 11- 67.