

Composición florística del Monumento Nacional “Bosque de Piedra Isabel Rubio”

Floristic composition of the National Monument "Stone Forest Isabel Rubio"

Dayli Mitjans Valdés¹, Barbarita Mitjans Moreno² y Marta Bonilla Vichot³

¹ Ingeniera Forestal. UEB Flora y Fauna. Sábalo. Guane.

² Dra. en Ciencias Forestales. CUM Guane. Email: baby@upr.edu.cu

³ Dra. en Ciencias Forestales. Dpto. Forestal. Facultad Forestal y Agronomía. Universidad de Pinar del Río. Calle Martí 270 Final, Pinar del Río. CP. 20100. Email: mbon@upr.edu.cu

RESUMEN

La investigación se realizó en el Monumento Nacional Bosque de Piedra “Isabel Rubio”, municipio Guane. Con el objetivo determinar la composición y estructura de la flora arbórea se inventariaron ocho parcelas, en las cuales se contaron todos los individuos, se clasificaron por estratos, se calculó la abundancia, frecuencia, dominancia, altura de las especies y el diámetro solo se les midió a los individuos mayores de cinco metros de altura. Se calculó el índice de biodiversidad de Simpson, su recíproco y el índice de Valor de Importancia Ecológica. Como resultados importantes se obtuvieron que las especies de mayor índice de valor de importancia ecológica fueron *C. pentandra*, *S. saman*, *G. ulmifolia*, *T. hirta*, el mayor número de especies se encuentran en las clases dimétricas de 5 a 15 cm, se proponen como especies idóneas para la rehabilitación del área : *Gerascanthus gerascanthoides*, *Swietenia mahagoni*, y *Cedrela odorata*.

Palabras claves: bosque de piedra, especies idóneas, rehabilitación.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the Monument National Stone's of Forest "Isabel Rubio", Guane municipally. With the objective to determine of the arboreal flora, composition and structure of eight parcels was inventoried, in which all the individuals controted, they were classified by strata, the abundance, frequency, dominancia was calculated, height of the height and the alone diameter measured the individuals bigger than five meters high it was calculated the index of biodiversity of Simpson, its reciprocal one and the index of Value of Ecological Importance. As important results the species of more ecological weight were *C. pentandra*, *S. saman*, *G. ulmifolia*, *T. hirta* the distribution for classes diamétricas and strata of the species and they intended the suitable species for their rehabilitation.

Key words: stone's of forest, suitable species, rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica es la base de la vida en la Tierra y el fundamento de la Agricultura y la Economía. El hombre percibe de la biodiversidad múltiples beneficios, siendo el más importante la gran variedad de plantas de las que obtiene alimentos, medicinas y vivienda. A pesar de su gran magnitud, la diversidad biológica es finita y se está reduciendo por el deterioro y destrucción de muchos hábitats y la desaparición de especies, limitando así la disponibilidad de los recursos y poniendo en peligro la subsistencia de las generaciones presentes y futuras (Baena *et al.*, 2003).

La condición de insularidad de Cuba, junto a la complejidad de los procesos de origen del archipiélago, la estabilidad relativa de algunas de sus regiones y del clima, además de la alta variedad geológica de sus suelos y su ubicación tropical e intercontinental, han actuado cinegéticamente para dar origen a la biota cubana, la más rica de la región.

En la cordillera de Guaniguanico, se encuentra la región de mayor interés en cuanto a la riqueza biológica, integrada por las Sierras del Rosario y de los Órganos, en la provincia de Pinar del Río. Posee una flora muy rica y diversa debido mayormente a

la abundancia de rocas calcáreas y al aislamiento geográfico y ecológico de muchos de sus hábitats (Borhidi,1991).

Un importante ecosistema presente en esta cordillera es el Monumento Nacional Bosque de Piedra Isabel Rubio (de ahora en adelante MNBPIR) catalogado de esta manera porque reúne dentro de la cuenca Cuyaguaje una gran variedad de ecosistemas conservados, con una amplia biodiversidad. Su paisaje está integrado por rocas carbonatadas de la formación Jagua y Guasasa, de edades Jurásico-Cretácico, constituidas por las formaciones de centenares de minimogotes o macrodientes de perro que sobrepasan los 10 m de altura con las más extraordinarias y atractivas formas (CITMA, 2004).

Se considera que estas formaciones, que marcan el fin occidental de la gran Sierra de los Órganos, son las más pintorescas de Cuba. Constituye un valioso ejemplo monumental, que resume aspectos naturales, además de sus valores intangibles asociados a las tradiciones campesinas (Núñez 2002).La declaratoria de Monumento Nacional le confiere a este sitio la más alta categoría por su carácter excepcional y debe ser conservado por su significación para el país, lo cual le da un valor agregado al sitio.

En este Monumento Nacional se presenta un bosque semideciduo, donde se destaca la presencia de especies forestales como: *Bursera simaruba* (L.) Sargent, *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn, *Trichilia hirta* L., *Samanea saman* (Jacq.) Merrill, las especies, han sido muy explotadas encontrándose escasos individuos de poco diámetro, se observa la presencia de las especies exóticas e invasoras como *Dicrostachys cinerea* L. lo que indica el grado de antropización del área además la extracción de piedra, la construcción de hornos de marmolina, son indicativos de la presión antrópica presente en el ecosistema.

El objetivo de la presente investigación fue caracterizar la composición y estructura arbórea para la rehabilitación del Monumento Nacional Bosque de Piedra de Isabel Rubio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Monumento Nacional Bosque de Piedra de Isabel Rubio

De acuerdo a las regiones fitogeográficas el área de estudio pertenece a la provincia Islo-Pinareña, en esta provincia se destacan 18 géneros endémicos (la cuarta parte de los géneros endémicos de la superprovincia Cubana). Además tiene una flora de unas 3700 especies de ellas más del 13 % son endemismos provinciales.

Caracterización geográfica

El Monumento Nacional Bosque de Piedra, ocupa un área de 136,6 ha, se localiza en el lote 122 del rodal 1, unidad silvícola Guane de la empresa Forestal Integral Macurije, registrado en los datos históricos de esta entidad como Santo Cristo del Valle. En la figura 1 se presenta la localización geográfica del bosque de Piedra de Isabel Rubio. Según CITMA (2004) se ubica en la Cordillera de Guaniguanico, en el extremo occidental de la Sierra de los Órganos dividido por el río Cuyaguaje, y en las inmediaciones del pueblo de Isabel Rubio, municipio Guane.

Figura 1. Localización geográfica del área de estudio

Fuente: Elaboración Propia



Figure 1. Geographic location of the study area.

Source: Own Elaboration

Relieve

El relieve de esta área es cársico según Cobiella *et al.* (2000), de montañas bajas de estructura - carsificadas en las que se destacan como formas orográficas particulares los mogotes distribuidos en cadenas mogóticas. La principal litología en la Sierra de los Órganos son rocas calcáreas jurásicas y cretácicas, que distinguen el relieve del lugar.

Condiciones climáticas

La Figura 2 muestra el climograma elaborado con el programa ClimoPro v. 2.1, basado en los criterios de Walter y Lieth, el mismo representa los principales parámetros climáticos del área, revelando similitud con las características medias del clima cubano, con dos temporadas marcadas. Los datos de las precipitaciones y temperaturas utilizados corresponden a los años del 2000 al 2010, y fueron facilitados por la estación meteorológica de Isabel Rubio perteneciente al Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), municipio Guane.

La precipitación promedio anual es de 1 414 mm, se delimita una temporada lluviosa, desde mayo hasta octubre, con más de 100 mm mensuales, y una temporada poco lluviosa, con menos de 100 mm de lluvia por mes, de noviembre a abril. En la temporada lluviosa se destacan los meses de agosto y septiembre y en la temporada más seca los meses de enero, marzo y diciembre.

Figura 2. Climograma (años 2000-2010)

Fuente: Mitjans (2012)

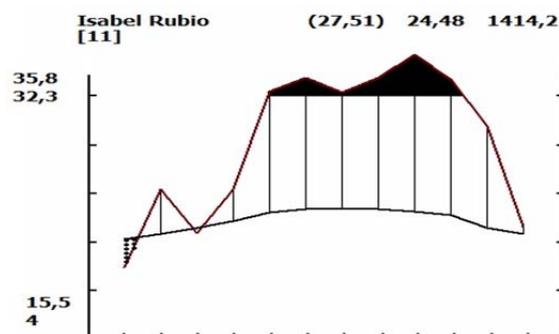


Figura 2. Climograma (años 2000-2010)

Source: Mitjans (2012)

Vegetación

La vegetación predominante de este ecosistema se corresponde con la del bosque semideciduo mesofilo sobre suelo cársico (Mitjans et al., 2013).

El área pertenece a la Empresa Forestal Integral Macurije y existen en ese tramo de la cuenca del Cuyaguaje vegas pertenecientes a campesinos que convergen con el área de estudio y son utilizadas para la producción de tabaco, granos y hortalizas.

Metodología utilizada

Se realizó un muestro intencional (dirigido a las plantas que se encontraban presentes a una distancia de 20 m de cada horno de marmolina) con el objetivo de identificar la flora presente, fueron seleccionadas e inventariadas un total de 8 parcelas de 500 m² (20 m x 25 m). El número de parcelas fue establecido de acuerdo a las características de la vegetación, lo que representa una intensidad de muestreo de ocho por ciento con relación al área total.

Se validó el muestreo con el método la curva área-especie, en la misma el número de especies nuevas en una muestra aumenta de manera logarítmica por incrementos aritméticos en el número de unidades de muestreo; el punto de inflexión o estabilización de la curva es tomado como el número de unidades de muestreo suficiente, porque aparecen representadas la gran mayoría de las especies según Ramírez (1999).

Inventario florístico

Se inventariaron todas las especies presentes en el área, se le midió altura a todas y el diámetro a aquellas que tenían una altura mayor de 5 m. Para las mediciones del diámetro y la altura fueron utilizados la forcípula y el hipsómetro de Blume Leiss respectivamente.

Se clasificaron los individuos por estratos según Araujo et al., (2005). a partir de los siguientes criterios:

- Herbáceo altura menor de 2m
- Arbustivo altura de 5m-2m

- Arbóreo altura mayor de 5m

Para identificar los nombres científicos utilizó la Flora de Cuba Tomos I,II,III,IV (Hnos León y Alain,1946,1951,1953,1957, 1964,), Árboles de Cuba (Bisse) y el Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos (Juan Tomas Roig y Mesa,1965), también se tuvieron en cuenta los conocimientos de actores locales a partir de los nombres vulgares y del Cuerpo de Guarda Bosques (CGB). Para los especímenes no identificados en campo, se tomaron muestras botánica para su posterior identificación con especialistas de la Universidad de Pinar del Río.

Variables analizadas

Especies arbóreas presentes en cada parcela, diámetro, altura, abundancia, frecuencia, dominancia, además se clasificaron las especies en autóctonas, e introducidas.

Diversidad de especies (alfa)

Con el objetivo de evaluar las condiciones ecológicas y estimar la cantidad de especies, se determinó la diversidad alfa de las especies arbóreas y arbustivas mediante la riqueza de especies, descrita como el número de especies en cada área, considerado el indicador más importante de diversidad según Magurran (1988) y Garibaldi (2008). También se determinó el índice de Simpson que expresa la dominancia de las especies y su recíproco, el cual está influenciado por la importancia de las especies más dominantes (Magurran,1988). Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de equitatividad y toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia.

Metodología para determinar la estructura horizontal y vertical del bosque

La estructura horizontal en el Monumento Nacional Bosque de Piedra Isabel Rubio, se determinó a partir del análisis de los datos de: abundancia (A), dominancia (D) y frecuencia (F), en valores absolutos y relativos de cada especie; con la suma de estos parámetros se calculó el Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE), de acuerdo con la expresión propuesta por Curtis y Macintosh (1950). Este índice además de expresar la importancia ecológica de cada especie en el área

muestreada, permitió identificar las especies más adaptadas por su dominancia, abundancia o mejor distribución.

$$IVIE = Ar\% + Dr\% + Fr\%$$

Abundancia relativa:

$$Ar = \frac{\text{Número de árboles por especie}}{\text{Número de árboles totales}} \times 100$$

Dominancia relativa:

$$Dr = \frac{\text{Área basal de cada especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Frecuencia relativa:

$$Fr = \frac{\text{Frecuencia absoluta de una especie}}{\text{Total de frecuencia absoluta}} \times 100$$

Se determinó la relación entre parcelas aplicando un análisis de Cluster. Para los análisis señalados fueron utilizados los programas BioDiversity Pro versión 2.0. 1997 NHM & SAMS y el tabulador de texto Microsoft Excel 2003.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva área-especie representada en la figura 3, muestra el punto de inflexión o estabilización de la curva a partir de la parcela 6, lo que permite inferir que a partir de ella se repiten las mismas especies en las parcelas, por lo que es válido el muestreo.

Figura 3. Curva área-especie para la validación del muestreo de las 8 parcelas MNBPIR.

Fuente: Elaboración Propia.

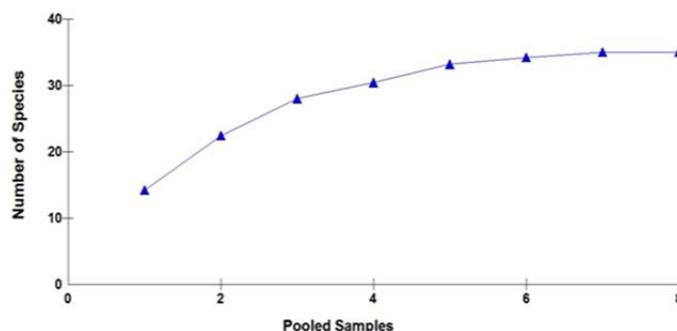


Figure 3. Species-area curve for validation sampling of the 8 plots MNBPIR.

Source: Own Elaboration

En la tabla I se relacionan las especies arbóreas presentes en el Monumento Nacional Bosque de Piedra de Isabel Rubio, en el mismo se identificaron un total de 34 especies, pertenecientes a 22 familias y 31 géneros, obteniéndose un total de 523 individuos en las 8 parcelas inventariadas.

Tabla I. Composición florística arbórea presente en el MNBPIR.

Fuente: Elaboración Propia

No.	Nombre científico	Familias	Nombre vulgar	Total
1	<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	Anacardiaceae	Guao prieto	18
2	<i>Oxandra lanceolata</i> (Sw.) Baill.	Annonaceae	Yaya	11
3	<i>Tabernaemontana citrifolia</i> L.	Apocynaceae	Huevo de gallo	37
4	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O. F. Cook.	Arecaceae	Palma	6
5	<i>Ceiba pentandra</i> L.	Bombacaceae	Ceiba	3
6	<i>Gerascanthus gerascanthoides</i> (Kunth) Borhidi	Boraginaceae	Baría	13
7	<i>Cordia collococca</i> L.	Boraginaceae	Ateje	18
8	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent	Burseraceae	Almácigo	4
9	<i>Caesalpinia violacea</i> (Mill.) Standl.	Caesalpinaceae	Yarúa	8
10	<i>Bucida spinosa</i> (Northrop) Jennings	Combretaceae	Júcaro espinoso	7
11	<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Almendra	5
12	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusiaceae	Cupey	8
13	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Erythroxylaceae	Jiba	5
14	<i>Gymnanthes lucida</i> Sw.	Euphorbiaceae	Yaití	10
15	<i>Lonchocarpus domingensis</i> (Pers.) DC.	Fabaceae	Guamá	3
16	<i>Trichilia hirta</i> L.	Meliaceae	Cabo de hacha	38
17	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	Meliaceae	Siguaraya	18
18	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	Paraiso	7
19	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	Yamao	11
20	<i>Dicrostachys cinerea</i> L.	Mimosaceae	Marabú	22

21	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merill.	Mimosaceae	Algarrobo	62
22	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Mimosaceae	ipil-ipil	4
23	<i>Ficus crassinervia</i> Willd.	Moraceae	Jagüey	8
24	<i>Ficus jacquinifolia</i> A. Rich.	Moraceae	Jagüecillo	8
25	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd.	Myrtaceae	Guairaje	5
26	<i>Eugenia maleolens</i> Poir.	Myrtaceae	Guairaje	32
27	<i>Pisonia aculeata</i> L.	Nyctaginaceae	Zarza	25
28	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Rutaceae	Ayúa	5
29	<i>Cupania americana</i> L.	Sapindaceae	Guara	20
30	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	Mamoncillo	17
31	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Jaboncillo	26
32	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Sapotaceae	Caimito	3
33	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Guázuma	54
34	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	Sterculiaceae	Anacahuita	2

Table I. Tree species composition present in the MNBPIR.

Source: Own Elaboration

Otro elemento analizado fue el comportamiento de los individuos por estratos (Figura 4) observándose diferencias en la estructura vertical, resultando menor el número de individuos de mayor altura ($\geq 5m$) y un mayor número de individuos en los estratos inferiores lo que indica que comienza una recuperación del área. Esto denota antropización de la vegetación, es decir se han extraído los individuos de mayores diámetros para utilizarse con diferentes fines, una de las especies utilizadas según los criterio de Sánchez (2001) es *Gerascanthus gerascanthoides*, especie de madera preciosa de alto valor comercial por las características distintivas que presenta.

Figura 4. Representación del total de individuos por estrato

Fuente: Elaboración Propia

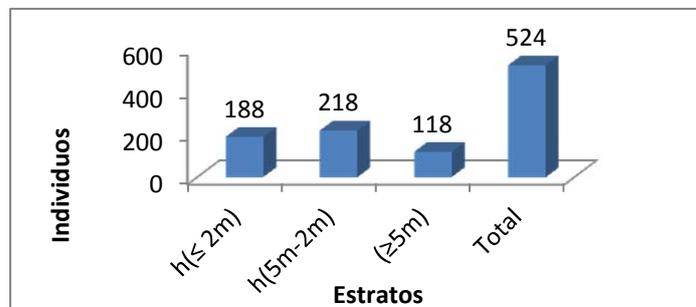


Figure 4. Representation of all individuals per stratum.

Source: Own Elaboration

También se identificó la distribución de especies por familias (Figura 5), se destaca con una mayor representación de individuos las familias Meliaceae con 4 especies y 74 individuos, Sapindaceae con 3 especies y 63 individuos, Mimosaceae con 3 especies y 88 individuos y con una representación menor las familias Sterculiaceae con 2 especies y 56 individuos, Myrtaceae con 2 especies y 37 individuos, Moraceae con 2 especies y 18 individuos, Combretaceae con 2 especies y 12 individuos y Boraginaceae con 2 especies y 31 individuos. Al respecto Rivera *et.al.* (1998) señala entre las familias más representativas en el Mogote las Cruces, San Andrés a Myrtaceae, Sapindaceae, y Moraceae coincidiendo con los resultados obtenidos en este estudio, por su parte Jiménez (2011) en Sierra del Rosario determinó como familias de mayor representación a Sapindaceae, Meliaceae y Moraceae. Esta similitud viene dada porque según Borhidi (1996), estos constituyen ecosistemas de mogotes correspondientes a la Cordillera de Guaniguanico.

Figura 5. Familias con mayor riqueza de especies arbóreas

Fuente: Elaboración Propia

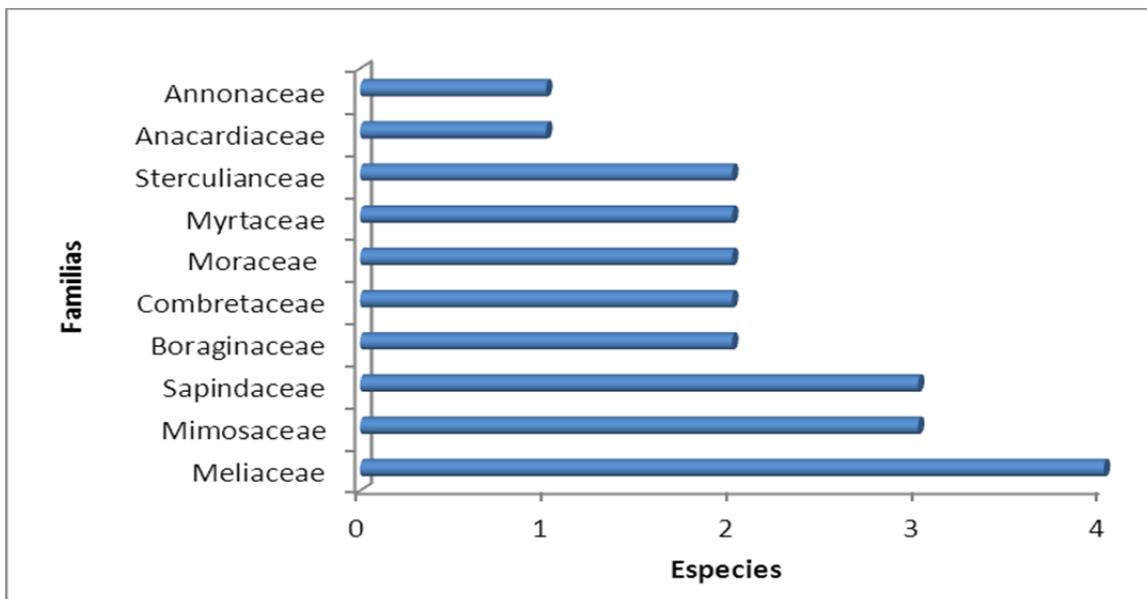


Figure 5. Families with higher tree species richness.

Source: Own Elaboration

Diversidad de especies (alfa)

En la Tabla II se representan los valores correspondientes a la biodiversidad, expresados por el índice de Simpson y su recíproco, que muestran la dominancia y diversidad de especies para cada una de las parcelas del muestreo. Los mayores valores de diversidad se encuentran de manera descendente en las parcelas ocho, siete y tres.

Tabla II. Índice de dominancia y su recíproco, por parcelas en el área de estudio

Fuente: Elaboración Propia

Índices	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Diversidad Simpsons(D)	0,095	0,097	0,093	0,128	0,101	0,11	0,058	0,046
Diversidad Simpsons (1/D)	10,57	10,26	10,76	7,822	9,891	9,127	17,18	21,67

Table II. Dominance index and its reciprocal, for parcels in the study are.

Source: Own Elaboration

Se puede señalar que la parcela ocho es la más antropizada y que la mayor diversidad está condicionada por presencia de regeneración natural, entre las especies de mayor regeneración natural se encuentra *Trichilia hirta*, *Trichilia havanensis*, *Guarea guidonia*, *Cupania americana*, *Bursera simaruba* y *Tabernaemontana citrifolia*, *Guazuma ulmifolia* y *Samanea saman*, las cuales son consideradas como especies pioneras coincidiendo con Ricardo y Rosete (1999). Estas especies predominan en formaciones secundarias o áreas afectadas por la acción del hombre y de acuerdo a sus habilidades competitivas y a su resiliencia son capaces de invadir las áreas deforestadas, constituyendo una vía para la rehabilitación, resultados similares obtuvo Mitjans (2012) en las riberas del río Cuyaguajeje.

Los resultados de la clasificación de las parcelas (Figura 6) muestran tres grupos (8,7,6) ,(4,3,2,1).y 5 . Es significativo que la parcela 5 difiere de las restantes fundamentalmente por contar con la presencia de *Clusia rosea*, *Erythroxylum havanense* , *Tectona grandis*,, *Lonchocarpus domingensis* y *Sapindus saponaria* estas últimas se encuentra con un gran número de individuos, lo que denota que existen condiciones de humedad del suelo en esta parcela, que propician su desarrollo.

Figura 6. Dendrograma que muestra la similitud entre las parcelas.

Fuente: Elaboración Propia.

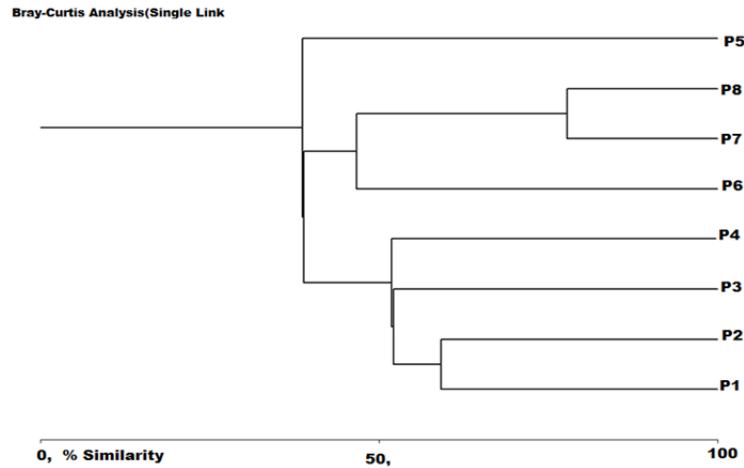


Figure 6. Dendrogram showing the similarity between plots.

Source: Own Elaboration

En la Figura 7 se exponen las diez especies de mayor abundancia presentes en el estrato arbóreo MNBPIR, en la misma se destacan la presencia de *Guazuma ulmifolia* como la segunda especie de mayor abundancia y clasificada por Delgado (2012) como especie pionera temprana al igual que *Pisonia aculeata*, pero esta última disminuye el número de individuos en la medida que el bosque se recupera, según el propio autor esta especie indica que el bosque sufrió alteraciones severas en tiempos pasados.

Figura 7. Abundancia de las 10 especies mejor representadas en el área de estudio.

Fuente: Elaboración Propia

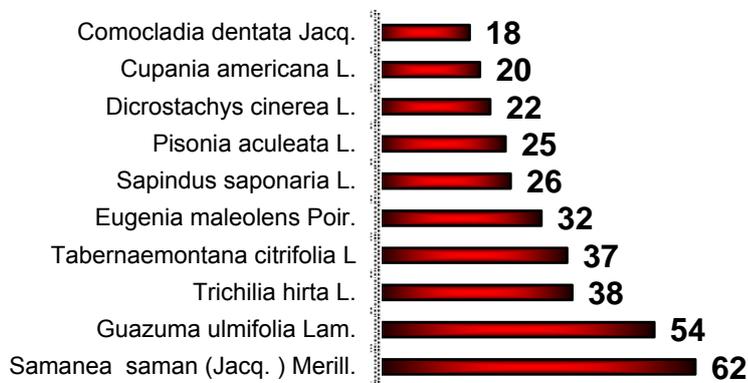


Figure 7. Abundance of 10 species better represented in the study area.

Source: Own Elaboration

Caracterización del estrato arbóreo

Figura 8. Distribución diamétrica por especies en el estrato arbóreo.

Fuente: Elaboración Propia

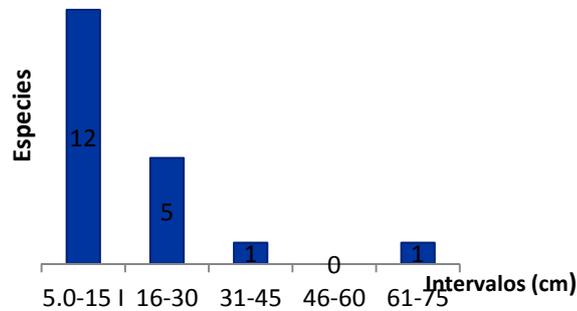


Figure 8. Diameter distribution of species in the tree layer.

Source: Own Elaboration

La Figura 8, representa la estructura horizontal de este bosque, expresada por su distribución en cinco clases diamétricas, mostrando irregularidad en su repartimiento, propio de los bosques antropizados. Los mayores valores fueron registrados en las clases diamétricas de 5 a 15 cm y las menores representaciones se muestran en las clases diamétricas mayores o igual a 61-75 cm mostrando el histograma la forma de “J” invertida, coincidiendo con el criterio de Lamprecht (1990) que plantea que bosques disetáneos e irregulares tienen la mayor representatividad de individuos en las clases diamétricas inferiores.

Estructura horizontal

De manera general en la Figura 9, se muestra el IVIE de las 10 especies más representativas del MNBPIR, observándose con los mayores valores: *C. pentandra*, *S. saman*, *G. ulmifolia*, *T. hirta*. En cuanto a *C. pentandra*, el valor del IVIE está condicionado principalmente por su dominancia; la frecuencia y abundancia presentan valores bajos. No siendo así en la especie *Samanea saman* la cual se encontró en todos los estratos y clases diamétricas.

Figura 9. Índice de Valor de Importancia Ecológica (IVIE) de las 10 especies más representativas.

Fuente: Elaboración Propia

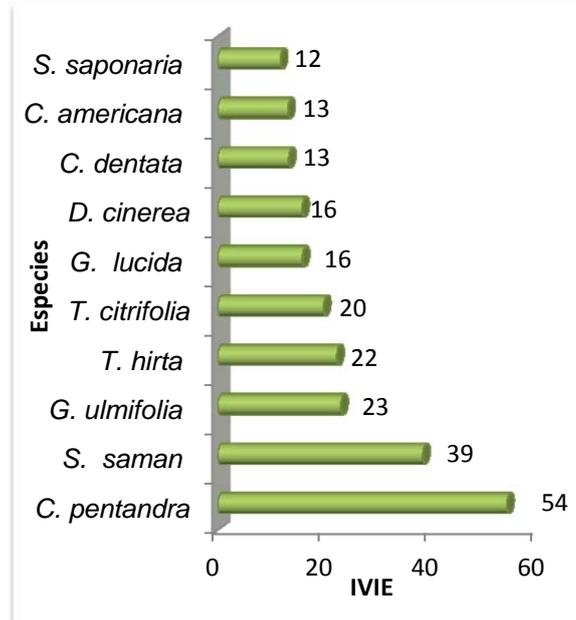


Figure 9. Value Index Ecological Importance (Ivие) of the 10 most representative species.

Source: Own Elaboration

Propuesta de especies para la rehabilitación del MNBPIR.

A partir de los resultados obtenidos en el inventario de las especies se propone la rehabilitación de la flora arbórea del MNBPIR con las especies propias de este ecosistema que resultaron ser las de mayor Índice de Valor Importancia Ecológica y su participación por estratos como ocurre con *Samanea saman*, , además puede valorarse otras especies señaladas por Betancourt (1987); Álvarez y Varona (2006) y Jiménez (2013) para enriquecer este tipo de bosque como: *Swietenia mahagoni*, *Gerascanthus gerascanthoides* .

La selección de las especies para la rehabilitación es un aspecto importante, puesto que el éxito de los proyecto depende de las exigencias de las especies seleccionadas (Vargas y Mora, 2007).

La obtención de estas plantas se realizaría a partir de las producidas en el vivero de la Empresa Forestal Macurije o con la creación de un vivero comunitario.

Además en el lugar se puede propiciar la regeneración natural de: *Oxandra lanceolata*, *Guarea guidonia* *Trichilia havanensis* y *Bursera simaruba* para mantener la composición de especies correspondiente al bosque típico del área de estudio.

La especie *Guazuma ulmifolia*, considerada pionera temprana según Delgado (2012) crea condiciones favorables para el estableciendo de otras especies contribuyendo a la recuperación del bosque MNBPIR.

CONCLUSIONES

- Los elementos de estructura, composición florística y dinámica del bosque del MNBPIR, muestran que está altamente antropizado.
- Los mayores valores de EIVIE se presentan en especies autóctonas propias de los bosques semideciduo sobre carso.
- A partir de la caracterización estructural de las especies por su participación en los diferentes estratos y por criterios de otros autores que han realizado estudio en ecosistemas similares se realizó la propuesta de especies para la rehabilitación del bosque MNBPIR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, P. Y VARONA, J. C. 1988. *Silvicultura*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1988.
- ARAUJO, A et al. Composición florística y estructura del bosque de Ceja de Monte en Yungas, sector de Tambo Quemado- Pelechuco. *Bolivia Ecología en Bolivia*, 2005, **40**(3), 325-338.
- BAENA, M.; LARILLO, S Y MONTOYA, J. E. *Material de apoyo a la capacitación en conservación in situ de la diversidad vegetal en áreas protegidas y fincas. Instituto Nacional de Recursos Filogenéticos (IPEGRI)*. Material producido con el apoyo del Instituto Nacional de Investigaciones y Tecnología Agraria y Tecnología Agraria y Alimentación de España (INIA), 2003.

- BETANCOURT, A. 2000. *Árboles maderables exóticos en Cuba*. La Habana: Editorial Científica, 2000.
- BISSE, J. *Árboles de Cuba*. La Habana: Científico Técnica, 1988.
- BORHIDI, A. *Phytogeography and Vegetation Ecology of Cuba*. Budapest: Academia Kiado, 1996.
- CITMA 2004. Expediente del Monumento Nacional Bosque de Piedra Isabel Rubio, 2004.
- DELGADO, F. *Clasificación funcional del bosque semideciduo de la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes. Cuba*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias, Universidad de Alicante, 2012.
- GARIBALDI, C. *Efectos de la extracción y uso tradicional de la tierra sobre la estructura y dinámica de bosques fragmentados en la Península de Azuero, Panamá*. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, 2008.
- JIMÉNEZ, A. et al. Estructura, composición florística y diversidad de especies del bosque semideciduo en la Sierra del Rosario. Centro Universitario Municipal San Cristóbal. Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca. *Memorias V Congreso Forestal de Cuba*, 2011.
- LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas. Posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Rep. Federal de Alemania: Deutsche Gesellschaft fur. Technische Zusammenarbeit (GTZ) Gmohh, 1990.
- LEAL, G. C. Ciencia de la conservación en América Latina. *Revista Interciencia*, 2000. **25** (3), 77-90.
- LEÓN, H. Y H. ALAIN. *Flora de Cuba* (vol. 2). Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 1951, 10:1, 456.
- LEÓN, H. y ALAIN, H. *Flora de Cuba* (vol. 3). Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 1953, 13:1, 556.
- LEÓN, H. y ALAIN, H. *Flora de Cuba* (vol. 4). Cont. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio La Salle, 1957, 13:1, 502.
- MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. En: C. Moreno. *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: M & T – Manuales y Tesis SEA, 2001.

- MITJANS B. *Rehabilitación del bosque de ribera del río Cuyaguaje, en su curso medio. Estrategia participativa para su implementación.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río, 2012.
- MITJANS, B.; GONZÁLEZ, E.; GONZÁLEZ, M. Y PÉREZ, J. 2013. Restauración participativa del Monumento Nacional Bosque de Piedra Isabel Rubio. *Rev. Cubana de Ciencias Forestales*, 2013, 1 (1). ISSN: 2310-3469.
- NÚÑEZ, L. 2002. *Las percepciones ambientales de actores locales en áreas protegidas cubanas. Ventajas y desventajas para asumir la sostenibilidad.* La Habana: Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS), 2002. Disponible en: http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00001456/00/NuñezMorenoPercepciones_040512_Paper583.pdf (Consultado: diciembre 2010).
- RAMÍREZ, A. *Ecología aplicada: diseño y análisis estadístico.* Colombia: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 1999.
- RICARDO, N. Y ROSETE S. *Flora sinantrópica en la Reserva de la Biósfera Península Guanahacabibes.* Pinar del Río: Instituto de Ecología y Sistemática: Academia de Ciencia de Cuba, 1999.
- RIVERA C. *Vegetación del mogote, los cruces y su uso para la docencia.* Tesis en opción al grado científico de Master en Ciencias Biológicas, 1998.
- SÁNCHEZ, Y. 2001. Estado de conservación del bosque de galería del Jardín Botánico Cupaynicu. *Revista electrónica Granma Ciencia*, 5 (2). ISSN: 1027-975X . 8 p.
- VALDÉS RODRÍGUEZ, N. *Efecto de la tala rasa sobre la vegetación leñosa en los ecosistemas de pinares naturales, en la unidad silvícola San Andrés, EFI La Palma.* Tesis en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Ecológicas, Mención Desarrollo Sostenible Conservativo de Bosques Tropicales Manejo Forestal y Turístico, 2003.
- VARGAS, O. y MORA, F. La restauración ecológica, su contexto, definiciones y dimensiones. En: O Vargas (ed). *Estrategias para la restauración ecológica del bosque Alto andino.* Colombia: 2007, p. 14-32.

Aceptado: 21/12/2014