

CARACTERIZACIÓN ESTRUCTURAL DEL BOSQUE SEMIDECIDUO MESÓFILO PERTENECIENTE A LA RESERVA ECOLÓGICA "SIERRA LA GÜIRA" DEL MUNICIPIO LOS PALACIOS

STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF FOREST SEMIDECIDUOUSMESOPHYLL BELONGING TO THE ECOLOGICAL RESERVE"SIERRA LA GÜIRA", OF THE MUNICIPALITY OF LOS PALACIOS

Autores: Alejandro Díaz Luis*; Jerson M. Rodríguez García; Nayara Cueva Prado; Juan Ramón López Ly; Liyani Díaz Rodríguez

*alejandro.luis@estudiantes.upr.edu.cu

RESUMEN

Se caracterizó la estructura en 12 unidades de muestreo de 0,01 ha, establecidas al azar en 3,24 ha del bosque semideciduo mesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira". Se registraron variables dasométricas de todos los individuos con $d_{1.30} \geq 5$ cm. Se identificaron todas las especies encontradas; para la caracterización de las especies se utilizó la clasificación por tipos biológicos y por tamaño y textura de las hojas. Se determinó la composición de la vegetación mediante la confección de un histograma de frecuencia, y la heterogeneidad del bosque mediante el coeficiente de mezcla. La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativas de cada especie, elementos estructurales integrantes del índice de valor de importancia ecológica. Como resultado se identificaron 30 especies pertenecientes a 23 familias de angiospermas, siendo las familias dominantes Meliaceae y Sapindaceae, dos familias de importancia maderable de la flora cubana, lo cual destaca el valor maderable del bosque. Existió un predominio de las especies micro-mesofanerofitas, indicando un estrato arbustivo abundante y un bosque en crecimiento. El bosque semideciduo presentó una estructura heterogénea determinada por un conjunto de especies típicas (*Roystonea regia*, *Bursera simaruba*,

Matayba apetala y *Guarea guidonia*) que reveló el mayor peso ecológico dentro de la vegetación, mayormente por presentar diámetros superiores que marcan su dominancia en la misma.

PALABRAS CLAVE: bosque, vegetación, estructura, semideciduo, área protegida

ABSTRACT

The structure was characterized in 12 sampling units 0,01 hectares, determined randomly 3.24 has mesophyll semideciduous forest "Sierra's Güira" Ecological Reserve. Dasometric variables of all individuals with $d_{1.30} \geq 5$ cm were recorded. All the species found were identified; for characterizing species classification and biological types size and texture of the leaves was used. The composition of the vegetation by producing a histogram of frequency and heterogeneity of the forest through the blend ratio was determined. The horizontal structure was evaluated by determining the values of abundance, dominance and relative frequency of each species, members of the index value ecologically important structural elements. As a result we identified 30 species belonging to 23 families of angiosperms, being the dominant families Meliaceae and Sapindaceae, two families of timber importance of Cuban flora, which highlights the value of forest timber. There was a predominance of micro-mesofanerofitas, species indicating an abundant shrub layer and forest growth. The semideciduous forest presented a heterogeneous structure determined by a set of typical species (*Roystonea regia*, *Bursera simaruba*, *Matayba apetala* and *Guarea guidonia*) which revealed the biggest ecological weight in vegetation, mostly to present larger diameters that mark their dominance in the same.

KEYWORDS: forest, vegetation, structure, semideciduous, protected area

INTRODUCCIÓN

Los patrones de distribución de las especies son un tema central de la teoría ecológica, los cuales cobran una mayor relevancia en los bosques tropicales debido a su alta complejidad (Condit *et al.*, 2000). La vegetación determinada de una zona, es el resultado proveniente de la interacción entre los factores ambientales, los procesos

biológicos y un conjunto de especies que cohabitan un espacio continuo (Matteucci y Colma, 1982). La forma como se distribuyen los organismos en ese espacio geográfico es crucial, ya que permite inferir acerca del uso de los recursos por las especies y refleja el efecto de la adaptación a las condiciones del hábitat y/o de la limitación en dispersión sobre la estructura de las comunidades (Tuomisto *et al.*, 2003).

El estudio de la composición, estructura y dinámica de un bosque representa un paso inicial para su conocimiento, pues asociado a ese conocimiento puede ser construida una base teórica que sustente la conservación de los recursos genéticos, la conservación de áreas similares y la recuperación de estas, siendo el punto de partida para la adecuación de criterios y métodos de conservación y recuperación (Pinto *et al.*, 2009).

La estructura, composición y diversidad arbórea son características, a través de las cuales, se puede conocer el estado, la distribución actual, así como obtener información base para entender relaciones y modelar cambios futuros de tipos de bosques a escala de paisaje. Lo anterior, con el fin de obtener herramientas sobre su conservación y manejo (Moreno, 2001).

La Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario ha sufrido reducción de su cobertura boscosa original, que data de dos siglos atrás lo que está documentado en el mapa de evolución del paisaje de este territorio (Herrera *et al.*, 1988). Esta área protegida cuenta con una superficie considerable de bosques semidecíduos mesófilos (Herrera *et al.*, 1988), tipo de vegetación que también domina en la Reserva Ecológica "Sierra la Güira", que como la mayor parte de la vegetación en la provincia de Pinar del Río ha sufrido el embate de huracanes y la acción antrópica.

Es por ello que el presente estudio se desarrolló en un área de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira", municipio Los Palacios, con la finalidad de caracterizar la estructura vertical y horizontal de la vegetación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en un área de 2,34 ha del bosque semidecídulo mesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira", municipio Los Palacios, delimitada mediante levantamiento topográfico realizado por el método de brújula y cinta en el que las coordenadas planas de cada punto de la poligonal y el área se determinaron con la aplicación sobre el programa Excel CARPOB.

El clima de la zona se caracteriza por presentar 5 meses secos y un promedio anual de precipitaciones de 1448,2 mm. Se comporta agosto como el mes más caluroso con 27,7 °C, mientras que enero es el mes más frío con 21,4 °C; la temperatura media anual alcanza los 24,95 °C.

El suelo que sustenta la vegetación es rico en materia orgánica, con alto contenido de pedregosidad y pendiente elevada.

Muestreo

Fueron establecidas 12 parcelas de 10 x 10 m (0,01 ha) bajo un muestreo aleatorio. Se identificaron las especies por estratos: estrato herbáceo: de 5 cm a 200 cm de altura, estrato arbustivo: de 2 m a 5 m de altura y estrato arbóreo: mayor de 5 m de altura (Samek, 1973). A todos los individuos que presentaron un diámetro mayor a 5 cm se les midió el diámetro a 1,30 y la altura.

Para determinar si el esfuerzo de muestreo fue suficiente para representar adecuadamente la comunidad se realizó la curva área especie. Utilizando el software BioDiversity Pro 1997.

Estudios realizados

Se listaron todas las especies encontradas y la identificación botánica de las mismas fue realizada preliminarmente en el campo y confirmada posteriormente con la literatura apropiada: Bisse (1988), Sablón (2004) y Acevedo y Strong (2012).

Para la caracterización de las especies, se utilizó la clasificación por tipos biológicos (Raunkiaer, 1934) y la clasificación según tamaño y textura de las hojas (Berazaín, 1979).

Se determinó la composición de la vegetación mediante la confección de un histograma de frecuencia, que según Melo y Vargas (2003) es otra forma de evaluación de la estructura horizontal en los ecosistemas boscosos, y se generan a partir de la agrupación de las especies en cinco categorías o clases de frecuencia absoluta (Tabla 1).

Para determinar la heterogeneidad del bosque se tuvo en cuenta el coeficiente de mezcla que relaciona el número total de especies con el número total de individuos, y según Melo y Vargas (2003) proporciona una idea somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques.

La estructura horizontal se evaluó mediante la determinación de los valores de abundancia, dominancia y frecuencia relativas de cada especie elementos estructurales integrantes del índice de valor de importancia ecológica (IVIE) (Keels *et al.*, 1997) atendiendo a la siguiente fórmula:

$IVIE = \text{Abundancia relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia}.$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Validación del muestreo

La curva área especie se utiliza para validar el esfuerzo de muestreo y justificar a partir de la asíntota la riqueza de especies estimada (Figueira *et al.*, 2011). En la figura 1 se muestra la relación presente entre el número de especies y las parcelas, lo que nos permite comprobar que de las 10 parcelas levantadas 8 fueron suficientes para representar la composición florística de la comunidad estudiada.

Figura 1. Curva área especie obtenida a partir del muestreo en el bosque semideciduomesófilo en la Reserva Ecológica “Sierra la Güira”.

Fuente: elaboración propia

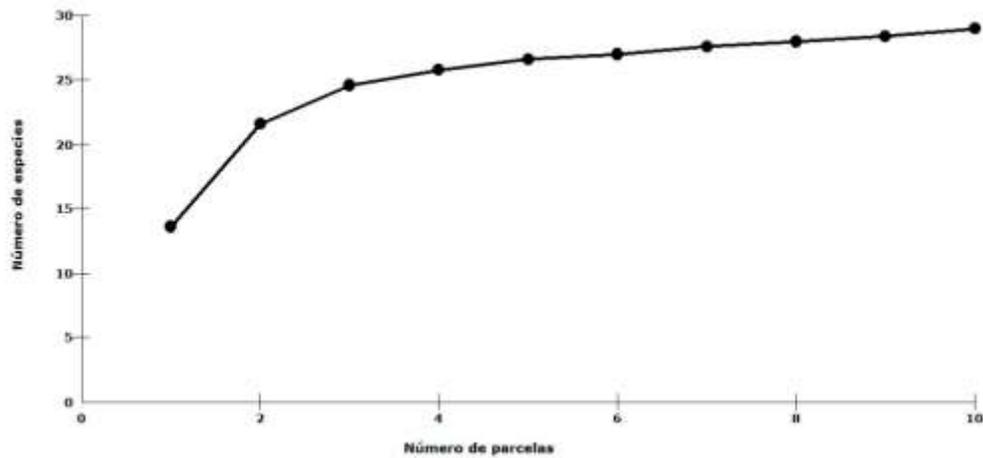


Figure 1. specie area curve obtained from sampling in the Forest semidesiduomesófilo in “Sierra la Güira” Ecological Reserve

Source: own elaboration

Análisis florístico

La determinación de la composición florística de los bosques (familias, géneros, especies) ayuda a caracterizar las comunidades y generar información acerca de la dinámica de los bosques naturales y su respuesta a diferentes regímenes de perturbación (Delgado *et al.*, 1997 citado por Condit *et al.*, 1996).

Se identificaron en el área de bosque estudiada, un total de 30 especies pertenecientes a 27 géneros y a 23 familias de angiospermas. La figura 2 muestra que Meliaceae y Sapindaceae fueron las familias con mayor número de especies.

Figura 2. Riqueza de especies presentes en el bosque semideciduomesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira".

Fuente: elaboración propia.

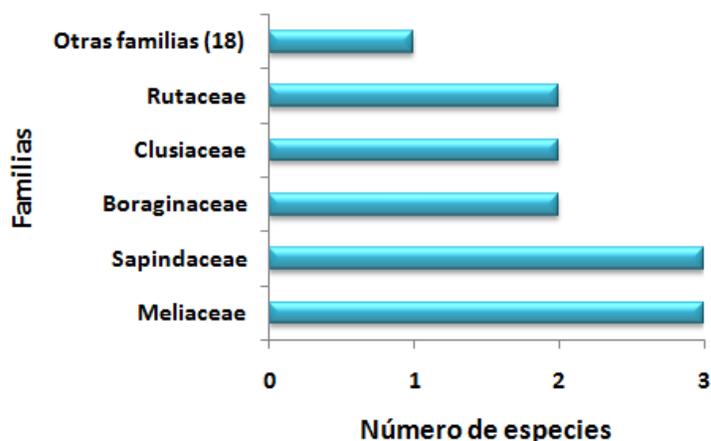


Figure 2. Wealth of species in the forest semideciduomesófilo "Sierra la Guira" Ecological Reserve.

Source: own elaboration

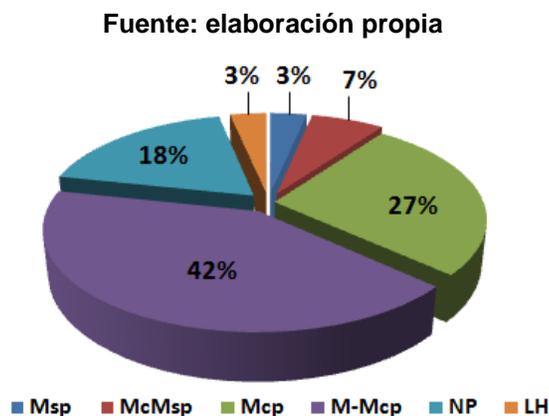
Se aprecia que familias consideradas como de alto potencial maderable en los bosques semidecuidos cubanos dominan la riqueza de especies en el área, entre ellas Meliaceae, Boraginaceae y Clusiaceae.

Tipos biológicos

En el análisis de los tipos biológicos se apreció que los árboles dominantes en la vegetación, son plantas leñosas entre 2 y 5 m de altura (M-Mcp: Micronanofanerofitas), así como árboles pequeños entre 5 y 10 m (Mcp: Microfanerófitas) y plantas entre 0,5 cm y 2 m de altura (Figura 3). Esto quiere decir que los estratos arbóreo y arbustivo son los de mayor riqueza de especies, mientras que el estrato herbáceo presenta la menor diversidad de especies pero la mayor abundancia de individuos después del estrato arbustivo, o sea la vegetación mostró una altura media de 9 m con escasos árboles emergentes de *Bursera simaruba* y *Roystonea regia*, como refiere Capote y Berazaín (1984) para esta formación vegetal, así como un estrato arbustivo abundante.

En la vegetación estudiada tienen baja participación las lianas y los árboles entre 15 y 30 metros de altura (Msp: Mesofanerófitas), así como los árboles pequeños o medianos de 8 a 15 metros (McMsp: Micromesofanerófitas), y por otra parte la propia distribución de las especies reveló que el ecótopo presenta potencialidades para el desarrollo de la comunidad.

Figura 3. Espectro biológico de las especies del bosque semideciduomesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira".



Leyenda: **Msp** - Mesofanerófitas ; **McMsp** - Micromesofanerófitas ; **Mcp** - Microfanerófitas ; **M-Mcp** - Micronanofanerófitas ; **NP** - Nanofanerófitas ; **LH** - Lianas herbáceas

Figure 3: Biological spectrum of the Species in the semidesiduomesófilo of Sierra la Guira Ecological Reserve.

Source: Own elaboration

Tamaño y textura de las hojas

Según Bisse (1988) las especies desarrollan modificaciones desde el punto de vista estructural, morfológico y fisiológico para adaptarse a las condiciones imperantes del clima y suelo de su hábitat. En el área estudiada la mayoría de las especies presentan hojas mesófilas con un 88 %. Este resultado se corresponde con lo reportado por Borhidi (1996) para los bosques siempreverdes al indicar las hojas mesófilas como las de mayor abundancia. En este sentido Risco (1995) plantea que cuando hay una mayor disponibilidad de agua (humedad), las plantas tienden a tener hojas mayores (tendencia a la macrofilia).

En cuanto a la textura de las hojas se pudo apreciar que predominan las plantas con hojas cartáceas y membranosas con 52 % y 46 % respectivamente. Las hojas cartáceas se presentan en la mayoría de los árboles y en menor frecuencia en los arbustos, mientras que las hojas membranosas predominan entre las lianas, los arbustos más pequeños y el estrato herbáceo.

Los resultados obtenidos en cuanto a tamaño y textura de la hoja se pueden explicar si se tiene en cuenta que la luz es un factor limitante para el desarrollo de las plantas en este tipo de bosque, ya que según Vázquez y Torres (1995), citados por Armas (1999) las diferencias en cuanto a forma, longitud, grosor y ancho de las hojas que crecen bajo los rayos del sol, de las que crecen a la sombra, están dadas por el efecto del incremento de la temperatura al aumentar la intensidad luminosa. Es decir, las hojas más expuestas a la luz disminuyen su área foliar pasado un valor límite de intensidad luminosa, por el efecto térmico de ésta, que provoca un aumento de la respiración y de la fotorrespiración, lo que conduce a que se acelere la pérdida de materia seca y por tanto que el crecimiento sea menor.

Clases de frecuencia

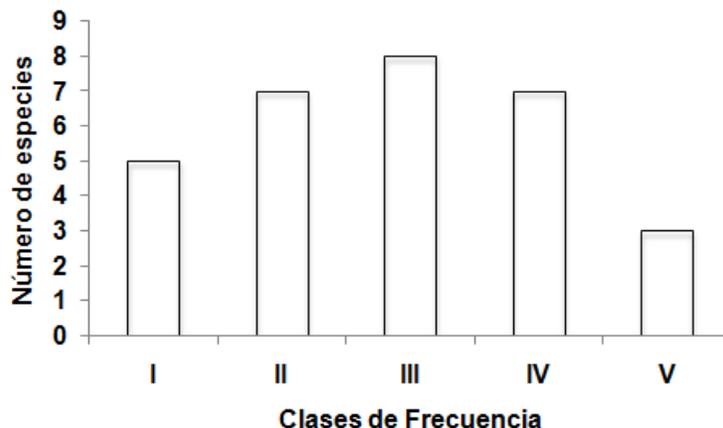
Las frecuencias dan una idea sobre la homogeneidad que se presenta en un determinado bosque. Así, valores altos en las clases de frecuencia IV–V y valores bajos en las clases de frecuencia I-II, indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases de frecuencia I-II significan que existe una alta heterogeneidad dentro de la composición florística del bosque (Lamprecht, 1990).

La figura 4 muestra que el área estudiada presentó una composición florística heterogénea con la presencia de *Roystonea regia*, *Guarea guidonia*, *Pisonia aculeata*, *Bursera simaruba*, *Matayba apetala*, *Davilla rugosa*, *Erythroxylum* sp., *Clidemia* sp., *Cupania glabra* y *Cupania americana* con distribución horizontal continua (clases de presencia IV y V), es decir son las especies que caracterizan florísticamente el vuelo al estar presentes entre un 60 a un 100 % de su distribución horizontal, el resto de las especies (67 %) son consideradas como acompañantes o poco importantes. Zamora (2010) plantea que un bosque con una distribución de especies similar, puede indicar la

importancia del mismo como área de conservación y protección para el banco de germoplasma y la relativa estabilidad del bosque.

Figura 4. Histograma de presencia del área del bosque semideciduomesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira".

Fuente: elaboración propia.



Histogram of the semidesiduomesófilo presence in the Forest area "Sierra la Guira" Ecological Reserve

Source: Own elaboration

El coeficiente de mezcla obtenido reafirma la heterogeneidad del bosque al alcanzar un valor de 0,10 evidenciando una alta complejidad.

Estructura horizontal

En la tabla 2 se presenta el índice de valor de importancia ecológico (IVIE) del área de estudio. Las especies *Roystonea regia*, *Bursera simaruba*, *Matayba apetalayGuarea guidonia* son las cuatro especies de mayor peso ecológico (43 %).

La presencia de árboles de grandes diámetros de las especies *Bursera simaruba* y *Roystonea regia* determina su posición en la estructura horizontal, mientras que los parámetros de dominancia y abundancia relativa determinan la posición de *MataybaapetalayGuarea guidonia*.

Es importante señalar la presencia de *Cecropiaschreberiana* como la sexta especie de mayor valor de importancia ya que la misma es indicadora de sucesión (Capote *et al.*, 1988) y por tanto demuestra que el bosque estudiado es un bosque secundario producto de una perturbación antrópica, que se aprecia con el aporte de un 14 % al IVIE de la especie *Mangifera indica* dado por su frecuencia y dominancia en la

vegetación; a su vez la presencia de *Juglansjamaicensis* impone una atención sobre la conservación de la flora por su condición de especie en peligro crítico (Berzaín *et al.*, 2005).

Tabla 1. Parámetros estructurales del bosque semideciduomesófilo de la Reserva Ecológica "Sierra la Güira"

Fuente: elaboración propia.

Especies	AR	FR	DR	IVIE
<i>Roystonea regia</i>	5,92	5,88	21,21	33,01
<i>Bursera simaruba</i>	5,26	5,23	22,41	32,91
<i>Matayba apetala</i>	5,26	5,23	8,50	18,99
<i>Guarea guidonia</i>	5,92	5,88	5,65	17,45
<i>Mangifera indica</i>	1,97	1,96	10,06	13,99
<i>Didymopanax morototoni</i>	3,29	3,27	5,59	12,15
<i>Pisonia aculeata</i>	5,92	5,88	0,00	11,80
<i>Hibiscus elatus</i>	3,29	3,27	5,15	11,70
<i>Davilla rugosa</i>	5,26	5,23	0,00	10,49
<i>Erythroxylum</i> sp.	5,26	5,23	0,00	10,49
<i>Clidemia</i> sp.	4,61	4,58	1,04	10,22
<i>Cupania glabra</i>	4,61	4,58	0,96	10,14
<i>Leucaena glauca</i>	3,95	3,92	2,17	10,04
<i>Cupania americana</i>	4,61	4,58	0,29	9,47
<i>Casearia hirsuta</i>	3,29	3,27	2,65	9,21
<i>Calophyllum antillanum</i>	3,95	3,92	0,82	8,69
<i>Chrysophyllum oliviforme</i>	3,95	3,92	0,81	8,68
<i>Cecropia schreberiana</i>	2,63	2,61	3,29	8,54
<i>Luhea speciosa</i>	3,29	3,27	1,01	7,57
<i>Tabernaemontana amblyocarpa</i>	3,29	3,27	0,55	7,11
<i>Zanthoxylum martinicensis</i>	2,63	2,61	1,62	6,87
<i>Juglans jamaicensis</i>	2,63	2,61	0,66	5,90
<i>Spathodea campanulata</i>	0,66	0,65	2,62	3,93
<i>Cordia gerascanthus</i>	0,66	0,65	0,57	1,88

<i>Citrus aurantium</i>	0,66	0,65	0,16	1,48
Total	100	100	100	300

Table 1: Structural parameters of the semidesiduosófilo forest “Sierra la Guira”

Ecological Reserve

Source: Own elaboration

Es necesario resaltar también el aporte al IVIE de *Hibiscus elatus* (12 %), *Calophyllum antillanum* (9 %) y *Cordia gerascanthus* (2 %), especies de valor maderable. En el primer caso debido a su dominancia relativa mientras que en el caso de las dos restantes especies con un aporte bajo, se debe a su abundancia y frecuencia relativa respectivamente. Por otro lado la presencia de *Spathodea campanulata* constituye una alerta para la transformación de la estructura arbórea del bosque ya que esta especie es introducida e invasora (Oviedo et al., 2012) para los bosques cubanos y aporta un 5 % al IVIE en consecuencia con la presencia de árboles de grandes diámetros, altamente productores de semillas.

La presencia de *Citrus aurantium* y *Mangifera indica*, que son especies introducidas en el país, denota la presencia del hombre como agente de perturbación en la vegetación y por otra parte la participación de *Davilla rugosa* y *Pisonia aculeata* en el 50 % de las parcelas es también indicador de disturbio en la vegetación ya que las mismas forman parte de las especies con mayor aporte al IVIE, por lo que su presencia debe tenerse en cuenta para acciones de conservación en el área.

CONCLUSIONES

- Se identificaron 30 especies pertenecientes a 23 familias de angiospermas, siendo las familias dominantes Meliaceae y Sapindaceae, dos familias de importancia maderable de la flora cubana, lo cual destaca el valor del bosque.
- El bosque alcanzó una altura dominante de 15 m, una altura promedio de 9 m con emergentes de *Bursera simaruba* y *Roystonea regia*, asimismo mostró un predominio de especies micro-mesofanerófitas, o sea un estrato arbustivo abundante y un bosque en crecimiento con la presencia de *Juglans jamaicensis*,

especie declarada en peligro crítico, que eleva el valor ecológico y de conservación del sitio.

- El bosque semideciduo presentó una estructura heterogénea determinadas por un conjunto de especies típicas (*Roystonea regia*, *Bursera simaruba*, *Mataybaa petalay* *Guarea guidonia*) que reveló el mayor peso ecológico dentro de la vegetación, mayormente por presentar diámetros superiores que marcan su dominancia en la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO R., P. Y STRONG T., T. M. *Catalogue of Seed Plants of the West Indies*. SmithsonianScholarlyPress. Washington D.C. 1, 2012.
- ARMAS A., I. N. *Estudio preliminar de la vegetación y potencial maderable en hoyos del complejo de vegetación de mogotes*. Tesis de maestría inédita en Ecología y Sistemática Aplicada. Mención Sistemática y Curatoría Vegetal) IES. CU., 1999.
- BERAZAÍN I. et al. *Lista roja de la flora vascular cubana*. Ayuntamiento de Gijón y Jardín Botánico Atlántico de Gijón, 2005.
- BISSE, J. *Árboles de Cuba*. La Habana: Científico Técnica, 1988.
- CONDIT R. et al. Beta-diversity in tropical forest trees. *Science*, 2002, (295), 666-668.
- CONDIT, R. et al. Spatial patterns in the distribution of tropical tree species. *Science*, 2000, (288), 1414-1418.
- FIGUEIRA G., M.; NUNES F., A. F. Y SOUZA S., M. DE. ComposiçãoFlorística do EstratoArbóreaona RPPN PorangabaemItaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Floresta e Ambiente*, 2011, **18**(1), 87-97.
- LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. República Federal de Alemania: Cooperación Técnica., 1990.
- MELO C., O. A. Y VARGAS R., R. *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos*. Ibagué. Universidad del Tolima,2003.

- MORENO, C. E. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 2001.
- OVIEDO P. et al. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. *Bissea*, 2012, **6**(NE 1), 22-96.

Aceptado: 10/12/2014