

Estructura de la vegetación de bosque montano en el Parque Nacional Turquino, provincia de Granma

Vegetation structure in the mountain forest in the Turquino National Park, province of Granma

José Luis Rodríguez Sosa*, Yudel García Quintana, Calixto Aguilar Espinosa

* Master en Ciencias Forestales, Profesor Asistente. Universidad de Granma (UDG).

Cuba. c. e.: jrodriguezs@udg.co.cu. Teléfono: 0123-452249

RESUMEN

La investigación se realizó en la localidad la Jeringa del Parque Nacional Turquino con el objetivo de caracterizar la vegetación de un fragmento de bosque montano con *Juglans jamaicensis*. Se evaluó la composición florística, la estructura de la vegetación, así como el índice de valor de importancia. Se midió el diámetro a 1,30 m de altura del suelo y la altura a todos los árboles mayores de 5 cm de diámetro. Los datos fueron analizados mediante análisis de correspondencia canónica. Se registraron 776 individuos de 43 especies y 41 géneros, pertenecientes a 30 familias, reportándose la familia *Rubiaceae* como la más rica en especies, seguida de las familias *Amigdalaceae*, *Araliaceae*, *Cyatheaceae*, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae* y *Poaceae*. Las especies arbóreas de mayor IVI fueron *Pseudolmedia spuria*, *Oxandra laurifolia*, *Trophis racemosa*, *Ocotea leucoxyton*, *Guarea guara*, *Dendropanax arboreus* y *Juglans jamaicensis*, debido fundamentalmente a su abundancia en la vegetación, aunque se comprobó que el parámetro que más contribuyó al peso ecológico de las especies fue la frecuencia relativa.

Palabras clave: *juglans*, especie amenazada, flora, nogal

ABSTRACT

The research was conducted in the Jeringa site of the Turquino National Park in order to characterize the vegetation of a mountain forest fragment with *Juglans jamaicensis*. Floristic composition, vegetation structure, and the index value of importance were evaluated. Diameter at 1.30 m above the ground and height of all trees greater than 5 cm in diameter was measured. Data were analyzed using canonical correspondence analysis. 776 individuals of 43 species and 41 genera belonging to 30 families, reporting the *Rubiaceae* family as the richest in species, followed by *Amigdalaceae*, *Araliaceae*, *Cyatheaceae*, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae* and *Poaceae*. The tree species with more IVI were the *Pseudolmedia spuria*, *Oxandra laurifolia*, *Trophis racemosa*, *Ocotea leucoxylon*, *Guarea guara*, *Dendropanax arboreus* and *Juglans jamaicensis*, mainly due to its abundance in the vegetation, but it was found that the main contributor to the organic weight parameter species was the relative frequency.

Keywords: *juglans*, endangered species, flora, walnut

INTRODUCCIÓN

La pérdida de biodiversidad es uno de los problemas globales que ocupa a la mayoría de los científicos del mundo y este ha sido identificado también en la Estrategia Ambiental de Cuba (CITMA, 2007) dada su significativa afectación en ecosistemas de alta fragilidad y su importancia económica y social, como son las montañas de la Sierra Maestra.

La lista roja de la flora vascular de Cuba (Berzaín *et al.*, 2005) expone la situación real del estado de conservación del 20% de la flora nacional, al compilar la evaluación de 1 414 taxones, entre estos se encuentra *Juglans jamaicensis* C. DC., distribuida en las Antillas Mayores excepto Jamaica, principalmente en bosques de montaña, hasta los 900 msnm, y a lo largo de vías de agua, mayormente en sustratos básicos (Leiva *et al.*,

2002). Según Berazaín *et al.* (2005), la especie, en la actualidad, está en peligro crítico de extinción con las siguientes amenazas actuales: reducción de las poblaciones, fragmentación del área de ocupación así como disminución continua del número de localidades o subpoblaciones y de individuos maduros en el área de ocupación.

En estudios más recientes sobre la autoecología de la subespecie, Hechavarría *et al.*, (2008) han declarado que la especie, debido a la escasez de ejemplares, está reportada como amenazada en la Ley Forestal y presenta alteraciones fenológicas de importancia en la actividad reproductiva que puede comprometer su manejo frente a la migración de la vegetación, producto del incremento de la temperatura como consecuencia del Cambio Climático.

La vegetación donde ocurre naturalmente esta especie forestal de interés maderable y medicinal ha sido perturbada para el cultivo del cafeto en las montañas de Cuba, propiciando la disminución de las poblaciones de *Juglans jamaicensis* en los bosques montanos del Parque Nacional Turquino.

Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue caracterizar la vegetación de un fragmento de bosque montano con *Juglans jamaicensis* C. DC.

MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad la Jeringa, está ubicada en la Unidad Zonal de Conservación Santo Domingo, del Parque Nacional Turquino, municipio de Bartolomé Masó, Granma. El clima es muy variable como respuesta a la variación de la altitud y la exposición, las temperaturas máximas promedio anual del aire oscilan desde 30 °C hasta 16 °C en las partes más altas para el verano. Las precipitaciones se manifiestan con mayor abundancia entre los 600 m y 1 900 m de altura, con una media anual que varía desde 1 500 mm a 2 700 mm en el período de abril a octubre, siendo los meses de mayo, septiembre y octubre los más lluviosos y la humedad relativa también crece de 70 a 80 %. A su vez la evaporación media anual es baja. Se presenta un gran dominio de días nublados, frescos, con niebla y nubes bajas (Lastres *et al.*, 2011).

Metodología utilizada.

La investigación se realizó en el mes de abril del año 2012. Para el establecimiento de las parcelas de 500 m² se fijó como criterio la presencia de árboles de *Juglans jamaicensis* como restricción para el muestreo, realizándose posteriormente un muestreo aleatorio, registrando los individuos con alturas a partir de 1 m y con más de 5 cm de $d_{1,30\text{ m}}$ (Timilsina *et al.*, 2007 y Dutra, 2011), así como todos los de *Juglans jamaicensis* menores a estas dimensiones.

Para determinar la suficiencia del esfuerzo de muestreo se analizó la curva área-especie utilizando el programa PC-ORD, Versión 4.17 (McCune y Mefford, 1999).

La identificación botánica fue realizada preliminarmente en el campo y después confirmada con la literatura apropiada: Bisse (1988), López (2000), Leiva *et al.* (2002), Schaarschmidt (2002), Sánchez (2007) y Acevedo y Strong (2012). Las especies fueron organizadas por familias en el sistema de clasificación de Cronquist (1981).

En la estructura horizontal se determinó el valor de importancia de las especies (IVI), según la metodología sugerida por Lamprecht (1990). Este índice fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, de acuerdo a la fórmula:

$$\text{IVI} = \text{Abundancia relativa} + \text{frecuencia relativa}$$

Se realizó un análisis de correspondencia canónica (Álvarez, 1995), para verificar la influencia de las variables ambientales en la ordenación de las parcelas, utilizando el software PC. ORD versión 4., y se definieron como variables ambientales el grado de perturbación (1: alto, 2: medio, 3: bajo, 4: sin perturbación), la pendiente (P1: 30°, P2: 35°, P3: 30°, P4: 18°, P5: 30°, P6: 20°, P7: 10°, P8: 8°) y la altitud (msnm) (P1: 703, P2: 710, P3: 698, P4: 696, P5: 694, P6: 640, P7: 628, P8: 620).

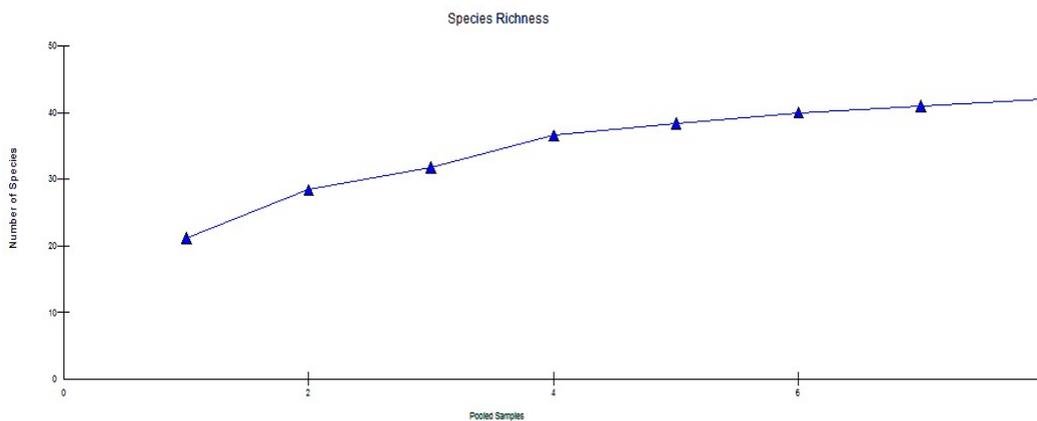
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Estructura florística de la vegetación asociada a *Juglans*

El muestreo realizado para la caracterización de la vegetación del fragmento de bosque montano con *Juglans*, y el análisis de las características de los árboles, quedó validado por la curva del colector o curva área especie (Figura 1), apreciándose que con solo seis parcelas el muestreo fue representativo de la vegetación de montaña estudiada.

Figura 1. Curva del colector del muestreo realizado en el fragmento de bosque de montaña en la localidad La Jeringa.

Fuente: Elaboración Propia



Graph 1. Curve of the sample collector conducted in the fragment of mountain forest in the area La jeringa.

Source: Self made.

Como se puede observar en la figura a partir de la sexta parcela se alcanza la asíntota, indicando que la mayoría de las especies fueron registradas y de acuerdo a las características del área de estudio, sería poco probable que en las mismas condiciones ambientales se encontrasen otras especies.

La flora estuvo representada por 776 individuos de 43 especies y 41 géneros, pertenecientes a 30 familias botánicas (Tabla I). Se reportó la familia *Rubiaceae* como

las más rica en especies (3), seguida de las familias *Rosaceae*, *Araliaceae*, *Cyatheaceae*, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae* y *Poaceae*, asimismo la presencia de la especie amenazada *Juglans jamaicensis* (en peligro crítico según Berazaín *et al.*, 2005).

Tabla I. Relación florística y hábito de crecimiento de las especies presentes en la vegetación asociada a *Juglans jamaicensis*

Fuente: Elaboración propia

| Familia/especie | Nombre vulgar | Hábito |
|-----------------------------------------------------|-----------------|---------|
| Anemiaceae | | |
| <i>Anemia adiantifolia</i> (L.) Sw. | Helecho | Hierba |
| Annonaceae | | |
| <i>Oxandra laurifolia</i> A. Rich. | Purio | Árbol |
| Araliaceae | | |
| <i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dec et Planch | Ramón de vaca | Árbol |
| <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Dec et Planch | Yagrumon | Árbol |
| Areceaceae | | |
| <i>Roystonea regia</i> (HBK) O. F. Cook | Palma real | Árbol |
| Bromeliaceae | | |
| <i>Tillandsia usneoides</i> Griseb. | Guajaca | Epífita |
| Burseraceae | | |
| <i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent. | Almacigo | Árbol |
| Cecropiaceae | | |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | Yagruma | Árbol |
| Combretaceae | | |
| <i>Buchenavia capitata</i> Vahl. | Júcaro amarillo | Árbol |
| Conmelinaceae | | |
| <i>Tradescantia zebrina</i> Bosse | Cucaracha | Hierba |
| Crassulaceae | | |

| | | |
|--------------------------------------------------|--------------------------|---------|
| <i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers. | Hoja de aire | Hierba |
| Cyatheaceae | | |
| <i>Cyathea arborea</i> (L.) J. Sm. | H. arborescente | Arbusto |
| <i>Cyathea aspera</i> (L.) Sw. | H. arborescente | Arbusto |
| Euphorbiaceae | | |
| <i>Sapium jamaicensis</i> Sw. | Lechero | Árbol |
| <i>Savia erythroxyloides</i> Griseb. | Amansaguapo | Árbol |
| Fabaceae | | |
| <i>Lonchocarpus latifolius</i> (Willd.) HBK | Frijolillo amarillo | Árbol |
| Fitolacaceae | | |
| <i>Trichostigma octandrum</i> (L.) Britton | Guaniquiqui | Liana |
| Flacourtiaceae | | |
| <i>Casearia silvestris</i> Sw. | Sarnilla | Árbol |
| <i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britt. Et Millsp. | Guaguasí | Árbol |
| Juglandaceae | | |
| <i>Juglans jamicensis</i> C. DC. | Cedro nogal | Árbol |
| Lamariopsidaceae | | |
| <i>Bolbitis pergamentacea</i> (Maxon) Ching. | Helecho | Hierba |
| Lauraceae | | |
| <i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness. | Boniato | Árbol |
| <i>Cinnamomum montanum</i> (Sw.) J. Presl | Aguacatillo | Árbol |
| Meliaceae | | |
| <i>Guarea guara</i> (Jacq) P. Wils. | Yamagua | Árbol |
| <i>Cedrela odorata</i> L. | Cedro | Árbol |
| Menispermaceae | | |
| <i>Hyperbaena domingensis</i> (DC.) Benth. | Bronquito, Chicharrón | Arbusto |
| <i>Cissampelos pareira</i> L. | Bejuco Dajao | Liana |
| Moraceae | | |
| <i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb. | Macagua | Árbol |

| | | |
|----------------------------------------------------|-------------------|---------|
| <i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb. | Ramón de caballo | Árbol |
| Orchidaceae | | |
| <i>Oeceoclades maculata</i> L. | Orquidia manchada | Hierba |
| Piperaceae | | |
| <i>Piper aduncum</i> L. | Platanilo de Cuba | Arbusto |
| Poaceae | | |
| <i>Pharus glaber</i> H.B.K. | | Hierba |
| <i>Laciasis divaricata</i> (L.) Hitchc. | Tibisí | Hierba |
| Rosaceae | | |
| <i>Prunus occidentalis</i> Sw. | Almendro | Árbol |
| <i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb. | Almendrillo | Árbol |
| Rubiaceae | | |
| <i>Coffea arabica</i> L. | Café | Arbusto |
| <i>Faramea occidentalis</i> (L.) A. Rich | Café cimarrón | Arbusto |
| <i>Guettarda</i> sp. | Cueriduro | Árbol |
| Sapindaceae | | |
| <i>Cupania americana</i> L. | Guarano | Árbol |
| <i>Serjania</i> sp. | | Liana |
| Sterculiaceae | | |
| <i>Guazuma tomentosa</i> HBK | Guásima | Árbol |
| Vitaceae | | |
| <i>Vitis tillifolia</i> H. et B. | Bejuco Parra | Liana |
| Vittariaceae | | |
| <i>Polytaenium feei</i> (W. Schaffn ex Fée) Maxon. | helecho | Hierba |

Chart I. Floristic relationship and growth habit of the species existing in the vegetation linked with *Juglans jamaicensis*

Source: Self made.

Similares resultados encontró Bussmann (2003) en el bosque húmedo montano de baja altura en Bolivia, al reportar las familias *Euphorbiaceae* (*Alchornea*), *Rubiaceae*, *Meliaceae* y *Rosaceae* (*Prunus*), como las más comunes.

Aguirre y Yaguana (2012) aseveran que la composición florística está dada por la heterogeneidad de plantas que se logran identificar en una determinada categoría de vegetación, equivalente a demostrar la riqueza de especies vegetales de un determinado tipo de vegetación, y que es importante separar las especies que se registran de acuerdo a la forma de vida: árbol, arbustos, hierbas.

En este sentido y considerando el hábito de crecimiento de las especies (Figura 2), se apreció que el 56 % fueron árboles (24), el 19 % hierbas (8), el 14 % arbustos (6), el 9 % lianas (4) y solo el 2 % epífitas (1), lo que se corresponde con lo encontrado por Del Risco (1998) al referir que las selvas subperennifolias mesófilas submontanas (entre 400 y 800 msnm), presentan un estrato arbóreo con dos subestratos y algunos árboles emergentes siempreverdes, además de la presencia de un estrato arbustivo y herbáceo no muy densos así como epífitas y lianas.

Figura 2. Composición porcentual de las especies presentes en la vegetación, según los hábitos de crecimiento.



Graph 2. Percentage composition of the species present in the vegetation, according to growth habits.

Source: Self made.

Estructura horizontal de la vegetación asociada

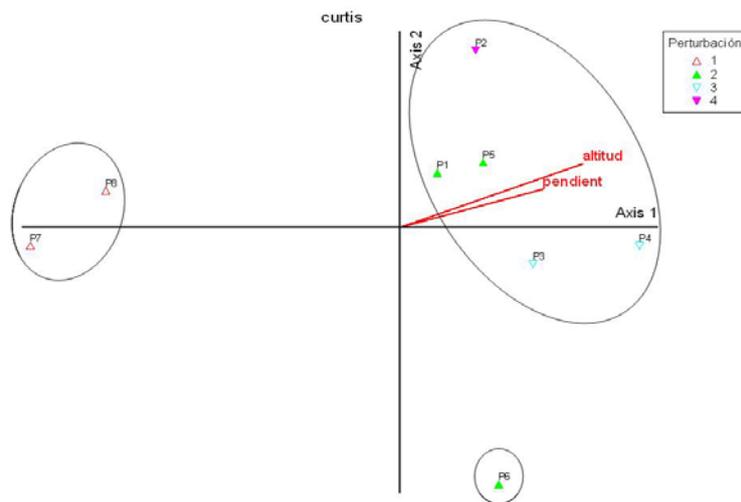
La vegetación estudiada se organizó en tres agrupamientos (Figura 3), un primer agrupamiento con las parcelas propias del bosque cerrado y menos antropizado, con la presencia de los árboles de *Juglans* más exuberantes (uno, cinco, dos, tres y cuatro), un segundo agrupamiento solo con la parcela seis, próxima a la corriente de un arroyo y con los individuos más jóvenes de *Juglans*, y un tercer grupo con las parcelas siete y ocho que corresponden con una vegetación más abierta, en un pequeño cultivar de cafeto, ubicada en las márgenes de un arroyo con corriente fluvial permanente y con alta cobertura de *Tillandsia usneoides* y lianas de los géneros *Mikania* y *Scissus*.

En el primer cuadrante del análisis de correspondencia canónica, se asociaron las parcelas del bosque maduro con un grado de perturbación antrópica leve (entre medio y nulo), demostrando ser las variables altitud y pendiente las que mejor caracterizaron al grupo.

Entre el cuadrante dos y tres se representaron parcelas de menor altitud, pendiente y mayores indicios de perturbación antrópica y abundancia de *Tradescantia zebrina* y *Kalanchoe pinnata*.

Figura 3. Análisis de correspondencia canónica entre las variables ambientales y las parcelas.

Fuente: Elaboración propia



Graph 3. Analysis of canonical correspondence between environmental variables and plots.

Source: Self made.

En el cuarto cuadrante se ubicó solo la parcela seis, que es atípica, porque se encuentra en pendientes y altitud intermedias, con una perturbación antrópica media y con sus árboles muy jóvenes, en estadio de latizal.

Este análisis demuestra que la distribución de la vegetación estudiada responde a factores antrópicos y topográficos, imperantes en las montañas del Parque Nacional Turquino.

En cuanto a la distribución y abundancia de las especies, se encontró que las siete especies arbóreas de mayor valor de importancia ecológica (7-14 %) fueron: *Pseudolmedia spuria*, *Oxandra laurifolia*, *Trophis racemosa*, *Ocotea leucoxyton*, *Guarea guara*, *Dendropanax arboreus* y *Juglans jamaicensis* (Tabla II), debido fundamentalmente a los valores de abundancia que muestran dentro de la vegetación.

Existieron especies en un intervalo medio de valor de importancia (4 y 6 %) por la frecuencia en que ocurren en la vegetación, entre las cuales se encontraron especies

de alto valor maderable y típicas de la formación en estudio como *Cinnamomun montanum*, *Ocotea leucoxylon*, *Prunus occidentalis*, *Prunus myrtifolius* y otras como las lianas *Vitis tiliaefolia* y *Trichostigma octandrun*, que de alguna forma entorpecen el crecimiento y desarrollo de las especies arbóreas del bosque, y dificultan su ciclo reproductivo y su consiguiente reclutamiento.

En este sentido Homeier *et al.*, (2010) expusieron que los bejucos o enredaderas son característicos del paisaje tropical, y más abundantes en los bosques tropicales de baja elevación y según Fredericksen *et al.*, (2001), tienen un efecto negativo en el crecimiento, la supervivencia y la producción de semillas de los árboles, por lo que diagnosticar el porcentaje de árboles afectados y el grado de infestación que estos tienen, permite conocer la severidad del problema para cada especie, y de esta manera prever el tratamiento silvicultural a aplicarse.

Tabla II. Abundancia relativa, Frecuencia relativa e Índice de valor de Importancia de las siete especies de mayor peso ecológico en la vegetación.

Fuente: Elaboración propia

| Especie | Ar | Fr | IVI |
|-----------------------------|--------------|--------------|------------|
| <i>Pseudolmedia spuria</i> | 9,41 | 4,09 | 14 |
| <i>Oxandra laurifolia</i> | 6,44 | 4,68 | 11 |
| <i>Trophis racemosa</i> | 3,09 | 4,68 | 8 |
| <i>Ocotea leucoxylon</i> | 3,48 | 4,09 | 8 |
| <i>Guarea guara</i> | 2,45 | 4,68 | 7 |
| <i>Dendropanax arboreus</i> | 2,32 | 4,68 | 7 |
| <i>Juglans jamaicensis</i> | 2,19 | 4,68 | 7 |
| Subtotal | 29,38 | 34,58 | 62 |
| Diferencia | 70,62 | 68,42 | 138 |
| Total | 100 | 100 | 200 |

Chart II. Relative abundance, relative frequency and importance value index of the seven species of greatest ecological weight in vegetation.

Source: Self made.

Dentro del grupo de las especies de menor peso ecológico se encontraron *Casearia silvestris*, *Zuelania guidonia*, *Savia erythroxyloides* y *Anemia adiantifolia*, debido a su frecuencia fundamentalmente. También destacan con la menor cantidad de individuos (entre 2 y 7), la presencia de otras lianas (*Cissampelos pareira* y *Serjania* sp.), árboles maderables de importancia (*Didymopanax morototoni*, *Lonchocarpus latifolius*, *Buchenavia capitata* y *Cedrela odorata*), *Roystonea regia* nuestro árbol nacional, y todos los helechos encontrados (*Cyathea arborea*, *Cyathea aspera*, *Bolbitis pergamentacea* y *Polytaenium feei*), considerados por Sánchez (2007) y Reyes (2012), como indicadores de la humedad del ambiente en aquellas condiciones.

Al respecto Magurran (1989) citado por Moreno (2001) afirma que las especies menos representadas en cualquier comunidad, pueden ser más sensibles a las perturbaciones ambientales es decir, identificar un cambio en la diversidad, ya sea en el número de especies, en la distribución de la abundancia de las mismas o en la dominancia, es una alerta acerca de procesos empobrecedores.

Estos resultados permiten contar con parámetros para tomar decisiones o emitir recomendaciones en favor de la conservación de taxas o áreas amenazadas y monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente (Magurran, 1989). También pueden contribuir a planificar los trabajos de reconstrucción silvicultural o de la comunidad en general.

CONCLUSIONES

- La vegetación asociada a *Juglans jamaicensis* quedó representada por 776 individuos de 43 especies y 41 géneros, pertenecientes a 30 familias botánicas, reportándose con mayor riqueza en especies las familias *Rubiaceae*, *Amigdalaceae*, *Araliaceae*, *Cyatheaceae*, *Euphorbiaceae*, *Flacourtiaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Sapindaceae* y *Poaceae*. La estructura de la vegetación exhibió dominancia del estrato arbóreo, un estrato arbustivo y herbáceo no muy denso y escasas lianas y epífitas.

- Desde el punto de vista ecológico las especies con mayor peso en la distribución de la vegetación fueron *Pseudolmedia spuria*, *Oxandra laurifolia*, *Trophis racemosa*, *Ocotea leucoxylon*, *Guarea guara*, *Dendropanax arboreus* y *Juglans jamaicensis*.
- Según el análisis de correspondencia canónico realizado, la distribución de la vegetación en las parcelas responde notablemente a factores antrópicos y topográficos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO RODRÍGUEZ, P. y STRONG T, T. M. *Catalogue of Seed Plants of the West Indies*. Washington D.C: Smithsonian Scholarly Press, 2012.
- ÁLVAREZ, R. A. *Estadística Multivariada y no paramétrica con SPSS*. Madrid: Ediciones Díaz De Santos, S.A., 1995.
- BERAZAÍN ITURRALDE, R.; ARECES BERAZAÍN, F.; LAZCANO LARA, J. C. y GONZÁLEZ TORRES, L. R. *Lista roja de la flora vascular cubana*. Gijón: Ayuntamiento de Gijón y Jardín Botánico Atlántico de Gijón, 2005.
- BISSE, J. *Árboles de Cuba*. La Habana: Científico Técnica, 1988.
- BUSSMANN, R. W. Los bosques montanos de la Reserva Biológica San Francisco (Zamora- Chinchipe, Ecuador) zonación de la vegetación y regeneración natural. *Lyonia*, 2003, **3**(1), 57-72.
- CITMA. *Estrategia Ambiental Nacional 2007/2010*. La Habana, 2007.
- CRONQUIST, A. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press, 1981.
- DEL RISCO RODRÍGUEZ, E. *Los bosques de Cuba. Su historia y Características*. La Habana: Científico Técnica, 1998.
- DUTRA SARAÍVA, D. Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. *Biotemas*, 2011, **24** (4), 49-58.

- FREDERICKSEN, T. S.; CONTRERAS, F. y PARIONA, W. *Guía de silvicultura para bosques tropicales de Bolivia*. Proyecto BOLFOR, Santa Cruz, Bolivia, 2001.
- HECHAVARRÍA KINDELÁN, O.; ÁLVAREZ BRITO, A. R. y MONTALVO, J. M. Respuesta fenológica de *Juglans jamaicensis* subsp. *jamaicensis* al aumento de la temperatura en Bosque Pluvial Montano. *Revista Baracoa*, 2008, **27** (2), 81 – 89.
- HOMEIER, J.; ENGLERT, F.; LEUSCHNER, Ch.; WEIGELT, P. y UNGER, M. Factors controlling the abundance of lianas along an altitudinal transect of tropical forests in Ecuador. *Forest Ecology and Management*, 2010, (259), 1399 – 1405.
- LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido*. Berlín: Cooperación Técnica. República Federal de Alemania, 1990.
- LASTRES AGUILAR, I.; HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, P. y GÓMEZ TORRES, J. M. *Área Protegida Parque Nacional Turquino. Plan de Manejo 2011-2015*, 2011.
- LEIVA SÁNCHEZ, A. et.al. *Flora de la República de Cuba*. En: Serie A. Plantas Vasculares. Fascículo 6 Gentianaceae, Juglandaceae, Phytolaccaceae y Sapotaceae. Köningstein: Koeltz Scientific Books, 2002.
- LÓPEZ, P. I. El estado de conservación de *Juglans jamaicensis* C. DC. En Cuba: evaluación de las subespecies *jamaicensis* e *insularis*. *Revista Jardín Botánico Nacional*, 2000, **21** (1), 149 – 151.
- MAGURRAN, A. E. *Diversidad ecológica y su medición*. Vedral: España, 1989.
- MCCUNE, B. y MEFFORD M. J. *Multivariate analysis of ecological data*. PcOrd-Versión 4.17 MjM Software. Glenneden Beach, Oregon, USA, 1999.
- MORENO, C. E. Métodos para medir la biodiversidad. *M & T–Manuales y Tesis SEA*, **1**, 2001.
- REYES, O. J. Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, 2012, 32-33; 59-71.
- SÁNCHEZ, C. *Los helechos y licófitas de Cuba*. Colombia: Científico Técnica, 2007.

- SCHAARSCHMIDT, H. *Flora de la República de Cuba*. En Fascículo 6 (2) Juglandaceae. Königstein: Koeltz Scientific Book, 2002.
- TIMILSINA, D.; ROSS, M. S. y HEINEN, J. T. A community analysis of sal (*Shorea robusta*) forests in the western Terai of Nepal. *Forest Ecology and Management*, 2007, (241), 223-234.

Aceptado: 22/07/2014