

## **Análisis del grado de ocupación por los bejucos en el Bosque pluvial montano del Parque Nacional Turquino**

### **Analysis occupancy by lianas in the montane rain forest Turquino National Park**



**Revista Cubana de Ciencias Forestales  
Año 2016, Volumen 4, número 2**

**José Luis Rodríguez Sosa<sup>1</sup>, Calixto Aguilar Espinosa<sup>2</sup>, José Yulier Rodríguez Milanés<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Doctor en Ciencias Forestales. Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Gramma, Cuba. Correo electrónico: [jrodriguez@udg.co.cu](mailto:jrodriguez@udg.co.cu)

<sup>2</sup>Ingeniero en Ciencias Forestales. Universidad de Gramma, Cuba.

#### **RESUMEN**

El estudio se realizó en el Bosque pluvial montano del Parque Nacional Turquino con el objetivo de evaluar la ocupación por los bejucos en los árboles. Se realizó un muestreo aleatorio ubicando 70 parcelas de 100 m<sup>2</sup>, donde se registraron los individuos con más de 5 cm de d1, 30m. Para determinar el efecto de los bejucos sobre la estructura del bosque se determinó el grado de ocupación por los mismos sobre los árboles considerando cuatro categorías. La riqueza florística del bosque estuvo concentrada en la presencia de 74 especies, 65 de árboles y 9 de bejucos asociadas a 58 géneros de 35 familias y 8 géneros de 7 familias respectivamente. La flora arbórea presentó un alto porcentaje de afectación por los bejucos (74%), afectándose el 22% en la copa y en todo el árbol, lo cual limita la floración y fructificación. *Gouaniapolygama* y *Cissusverticillata* fueron los bejucos con mayor incidencia en la ocupación de los árboles. La mayor afectación de los bejucos ocurre en los árboles jóvenes con diámetro entre 6 a 10 cm, que constituyen facilitadores para que las trepadoras alcancen el dosel del bosque, además las especies amenazadas *Juglansjamaicensis* y *Magnolia cubensis* subsp. *cubensis*, fueron

#### **ABSTRACT**

The study was carried out in the montane rain forest of the Turquino National Park with the objective of evaluating the occupation of the vines in the trees. A random sampling was carried out, placing 70 plots of 100 m<sup>2</sup>, where individuals with more than 5 cm of d1, 30 m were recorded. In order to determine the effect of the vines on the structure of the forest, the degree of occupation by the trees on four trees was determined. The floristic richness of the forest was concentrated in the presence of 74 species, 65 of trees and 9 of vines associated to 58 genera of 35 families and 8 genera of 7 families respectively. The arboreal flora had a high percentage of affectation by the bejucos (74%), Affecting 22% in the crown and throughout the tree, which limits flowering and fruiting. *Gouaniapolygama* and *Cissusverticillata* were the vines with greater incidence in the occupation of the trees. The greatest involvement of the vines occurs in young trees with diameter between 6 and 10 cm, which are facilitators for climbers to reach the forest canopy, in addition to the threatened species *Juglansjamaicensis* and *Magnolia cubensis* subsp. *cubensis*, were affected by these structural elements by 33 and 81% respectively.

afectadas por estos elementos estructurales en un 33 y un 81% respectivamente.

**Palabras clave:** trepadoras, estructura florística, árboles, bosques cubanos, Área protegida.

crecimiento y reproducción de los árboles, interviniendo en el balance

**Key words:** climbers, floristic structure, trees, cuban forests, protected area.

---

## INTRODUCCIÓN

Los bejucos, voz caribeña que en un sentido amplio, refiere a plantas trepadoras, sean leñosas o herbáceas (Cabanillas y Hurrell, 2012), son importantes componentes estructurales característicos de los bosques tropicales. En estos bosques, entre el 10 y 45% de los tallos leñosos pertenecen a las trepadoras (Pérez y De Meijere, 2005). A pesar de prestar importantes servicios a nivel ecosistémico y ser parte importante de la biodiversidad del bosque tropical, el aumento en la abundancia de estas especies de plantas puede convertirse en un problema ambiental y económico (Laurance *et al.*, 2001 y Phillips *et al.*, 2002).

Este tipo de plantas quees realmente abundante y diverso en los bosques tropicales (Putz, 2008 y Schnitzer, 2005), a consideración de Fredericksen y Peralta (2001) tiene un efecto negativo en el crecimiento, supervivencia y producción de semillas de los árboles, y por tanto diagnosticar el porcentaje de árboles afectados y el grado de ocupación que estos posean, permite conocer la severidad del problema para cada especie, y de esta manera prever el tratamiento silvicultural a aplicarse.

Considerando lo antes expuesto y conociendo además que el Bosque pluvial montano, del Parque Nacional Turquino, ha sido asediado por el Hombre en busca de sus más importantes especies maderables, afectándose por tanto la estructura y composición de esta formación forestal, así como que los bejucos proliferan con el cambio global y reducen diferencialmente la sobrevivencia,

competitivo entre especies arbóreas (Garrido *et al.*, 2012), es que se identifica como objetivo del trabajo evaluar la ocupación por los bejucos en los árboles del Bosque pluvial montano.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Caracterización del área de estudio

El estudio se realizó en el bosque pluvial montano del Parque Nacional Turquino en las Unidades Zonales de Conservación (UZC) Santo Domingo y La Platica, localizadas entre los 500 y 1 300 msnm. Con una temperatura media anual de 16 a 20 °C y unas precipitaciones de 2 200 mm a 2 600 mm anuales (Lastres *et al.*, 2011; GEOCUBA, 2012). Por otra parte, el relieve es complejo y con pronunciadas pendientes (15 a 45°) (GEOCUBA, 2012), por ello González y De Armas (2007) lo consideran vigoroso.

### Tamaño de la muestra

Se establecieron 70 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (0,7 ha) distribuidas en siete sitios: en la UZC Santo Domingo: Jeringa Arriba (JA), Jeringa Abajo (JB), Armando Osorio (AO) y en la UZC La Platica: Minihidroeléctrica (MH), Rolando Arriba (RA), Rolando Abajo (RB) y Altos de Palma Mocha (PM), siguiendo las orientaciones de Mostacedo y Fredericksen (2000); Ortíz y Quiróz (2002) y Copattiet *al.*(2012), para el estudio de la masa arbórea ocupada por los bejucos.

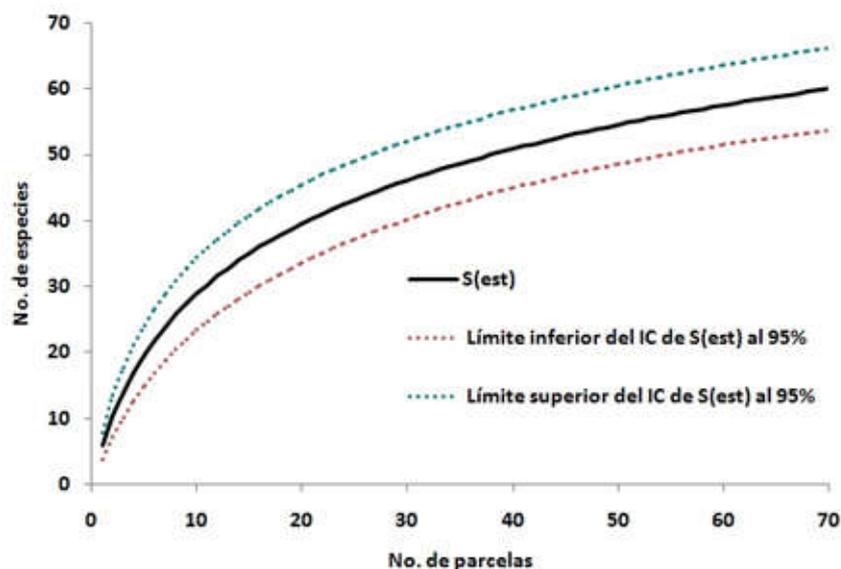
El inventario de los árboles se desarrolló a partir de un muestreo aleatorio, donde se registraron los individuos con más de

5 cm de diámetro, 30 m (Timilsina *et al.*, 2007 y Dutra, 2011). Para determinar la suficiencia del muestreo se construyó la curva área-especie, y se utilizaron los estimadores no paramétricos Cole Rarefaction, ACE y Chao 1, mediante el programa Estimates versión 9.0. (Colwell, 2013), según orienta Álvarez *et al.* (2006).

### Composición florística del bosque

Se realizó la identificación botánica preliminar de las especies de árboles y bejucos en el campo y después se confirmó con literatura apropiada: Acevedo y Strong (2012), así como con la colección de muestras del herbario del departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Granma, del Jardín Botánico Cupaynicú y del Centro Oriental de Biodiversidad y Ecosistemas (BIOECO). Para el estudio de la composición florística del bosque se confeccionó una lista florística.

### Grado de ocupación por bejucos



**Fig. 1.** Curva de acumulación de especies para el Bosque pluvial montano del Parque Nacional Turquino. *S*: riqueza de especies estimada, *IC*: intervalos de confianza.

La eficiencia del muestreo alcanzó entre un 94% y un 96% (Tabla 1) superando el valor mínimo requerido para el análisis de biodiversidad (85%) según Álvarez *et al.*, (2006) en su Manual de

El impacto de los bejucos sobre la estructura arbórea del bosque se determinó a partir de la metodología expuesta por Contreras *et al.* (1999).

Las diferencias entre las categorías de ocupación y el número de árboles fueron analizadas mediante un análisis de varianza de clasificación simple, y de la prueba de comparación múltiple de medias HSD de Tukey, realizados con el software SPSS ver. 21.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva área - especie (Figura 1) indicó que el muestreo con 70 parcelas distribuidas en el área, fue suficiente para representar la composición florística. Con 62 parcelas se alcanzó un 89% del total de especies en el muestreo y el incremento en la intensidad de muestreo no provee un aumento significativo en la riqueza de especies.

métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad, con lo cual se justifica que el muestreo fue suficiente y representativo del bosque objeto de análisis.

**Tabla 1.** Estimadores de riqueza no paramétricos y representatividad del muestreo en el bosque.

Estimadores no paramétricos	Riqueza de especies estimada	Representatividad (%)
Observada	58,0	-
Chao 1	60,33	96,13
Ace	61,93	93,65

### **Análisis florístico del Bosque pluvial montano en el Parque Nacional Turquino**

La flora registrada incluyó 42 familias, 66 géneros, 74 especies. Los árboles se distribuyeron en 35 familias, 58 géneros y 65 especies, mientras que los bejucos se agruparon en 7 familias, 8 géneros y 9 especies, denotando una diversidad florística considerable para este tipo de bosque húmedo.

Las familias con mayor riqueza de especies fueron Lauraceae, Meliaceae, Melastomataceae, Piperaceae y Rutaceae con cuatro taxa respectivamente (12%) y Annonaceae, Moraceae, Rubiaceae y Vitaceae con tres taxa cada una (9%). Por otra parte, el 26% de las familias (11) estuvo representado solo por dos especies mientras que el 53% (23 familias), solo por una especie, esto evidencia la heterogeneidad florística del bosque.

Un conjunto de especies relacionadas con la acción del hombre y la sucesión ecológica formó parte de la flora identificada. En este sentido *Citrus aurantium* L., *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Coffea arabica* L., *Chrysophyllum cainito* L., *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook, *Inga vera* Willd., *Mangifera indica* L., *Psidium guajava* L., y *Samanea saman* (Jacq.) Merr., constituyen elementos florísticos relacionados con el fomento de la cultura cafetalera y la subsistencia de los caficultores en las montañas de la Sierra Maestra, según Lastres et al. (2011).

Entre los elementos florísticos característicos de la formación forestal en análisis, la presencia de nueve especies de bejucos (*Arthrostylidium multispicatum* Pilg., *Cissampelos pareira* L., *Cissus microcarpa* Vahl, *Cissus verticillata* (L.) Nicolson & Jarvis, *Gouaniapolygama* (Jacq.) Urb., *Mikania micrantha* Kunth., *Tetraceravolubilis* L., *Trichostigma octandrum* (L.) H. Walter y *Vitistiliifolia* Humb. & Bonpl. Ex Roem. & Schult.), representó el 12% de la flora inventariada, lo cual confirma que comprenden entre el 10 y el 40% de los individuos y especies vegetales de las selvas tropicales (Garrido et al., 2012 y Schnitzer y Bongers, 2011) y que según Herrera (2007) no abundan en los bosques cubanos, solo en aquellos que han sido afectados por la acción del hombre o de la naturaleza.

### **Grado de ocupación por bejucos en los árboles del bosque**

Un total de 48 especies mantienen sus árboles ocupados por los bejucos (Tabla 2) mientras que solo 10 especies se encuentran libres de ellos, esto responde probablemente a las afectaciones de la estructura del bosque o a la propia selectividad de las trepadoras. Es importante resaltar que las especies *Gouaniapolygama* y *Cissus verticillata* son las de mayor frecuencia de ocupación sobre los árboles demostrándose su alta adaptabilidad a las condiciones ambientales del bosque y a la estructura morfológica de la mayoría de los árboles presentes en la formación forestal.

**Tabla 2.** Comportamiento de la ocupación por bejucos en la masa arbórea

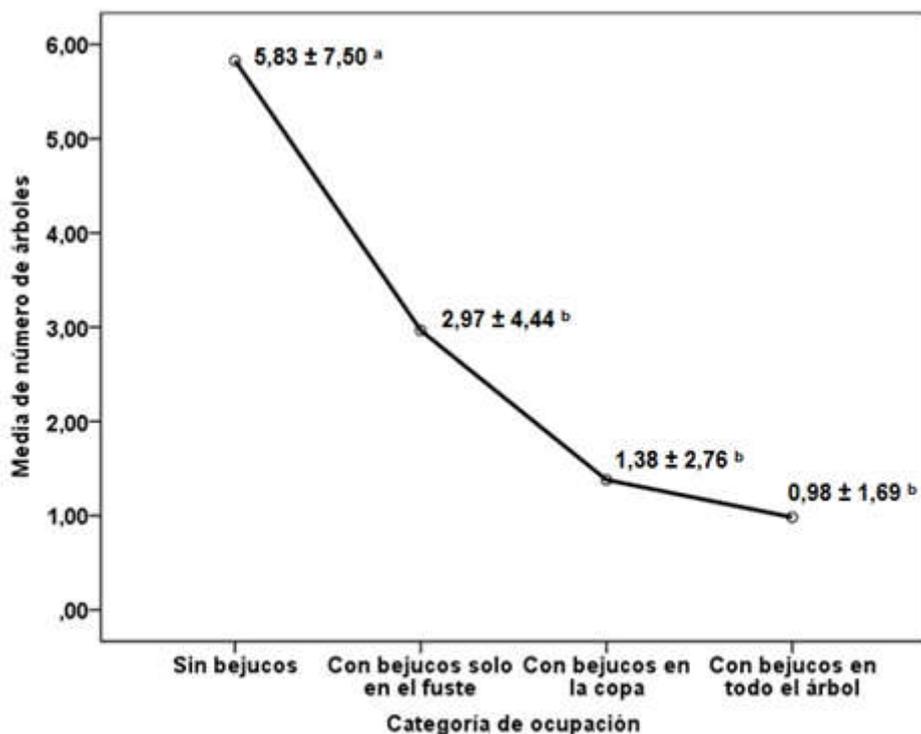
Especies	Categorías de ocupación por bejucos								Total	Árboles con bejucos	
	1		2		3		4			No.	Porcentaje del Total
	No	%	No	%	No	%	No	%			
<i>Samaneasaman</i>	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	100
<i>Ocotealeucoxylon</i>	0	0	4	2	3	4	0	0	7	7	100
<i>Chrysophyllumcainito</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	2	2	100
<i>Chionanthusdomingensis</i>	0	0	1	1	0	0	2	4	3	3	100
<i>Hyperbaenaaxillifora</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	100
<i>Guazumaulmifolia</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	100
<i>Spondiasmombin</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	2	2	100
<i>Trichiliahirta</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	100
<i>Guatteriaablainii</i>	0	0	2	1	0	0	0	0	2	2	100
<i>Psychotriaberteroana</i>	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	100
<i>Talaumasp.</i>	0	0	3	2	1	1	2	4	6	6	100
<i>Cedrelaodorata</i>	1	0	4	2	1	1	1	2	7	6	86
<i>Ficus membranaceae</i>	5	1	12	7	7	9	3	5	27	22	81
<i>Cassia biflora</i>	4	1	4	2	3	4	8	14	19	15	79
<i>Licariajamaicensis</i>	3	1	6	3	4	5	0	0	13	10	77
<i>Sapiumlaurifolium</i>	7	2	10	6	2	3	5	9	24	17	71
<i>Zanthoxylummartinicense</i>	5	1	11	6	1	1	0	0	17	12	71
<i>Inga vera</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	3	2	67
<i>Pseudolmediaspuria</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	3	2	67
<i>Andirainermis</i>	2	1	2	1	2	3	0	0	6	4	67
<i>Erythrinapoepigiana</i>	9	3	6	3	7	9	3	5	25	16	64
<i>Prunusoccidentalis</i>	19	6	22	13	6	8	4	7	51	32	63
<i>Juglansjamaicensis</i>	8	2	3	2	4	5	6	11	21	13	62
<i>Prunusmyrtifolia</i>	4	1	5	3	0	0	1	2	10	6	60
<i>Chimarrhiscymosa</i>	2	1	2	1	1	1	0	0	5	3	60
<i>Mangifera indica</i>	3	1	1	1	1	1	2	4	7	4	57
<i>Dendropanaxarboreus</i>	32	9	18	10	17	21	4	7	71	39	55
<i>Guarea guidonia</i>	18	5	13	8	4	5	3	5	38	20	53
<i>Alchornea latifolia</i>	3	1	2	1	0	0	1	2	6	3	50
<i>Brunelliacomocladifolia</i>	1	0	1	1	0	0	0	0	2	1	50
<i>Psidiumguajava</i>	1	0	0	0	0	0	1	2	2	1	50
<i>Beilschmiediappendula</i>	14	4	6	3	5	6	2	4	27	13	48
<i>Brugmansiasuaveolens</i>	3	1	2	1	0	0	0	0	5	2	40
<i>Conostegiasp</i>	6	2	3	2	0	0	1	2	10	4	40

<i>Cupania americana</i>	8	2	1	1	0	0	3	5	12	4	33
<i>Magnolia cubensis</i>	2	1	1	1	0	0	0	0	3	1	33
<i>Trophisracemosa</i>	2	1	1	1	0	0	0	0	3	1	33
<i>Miconiadodecandra</i>	12	4	3	2	1	1	1	2	17	5	29
<i>Cinnamomum montanum</i>	3	1	1	1	0	0	0	0	4	1	25
<i>Citrus sinensis</i>	3	1	0	0	1	1	0	0	4	1	25
<i>Trema micranthum</i>	13	4	4	2	0	0	0	0	17	4	24
<i>Miconia albicans</i>	4	1	0	0	1	1	0	0	5	1	20
<i>Casearia sylvestris</i>	4	1	0	0	0	0	1	2	5	1	20
<i>Hibiscus elatus</i>	31	9	3	2	3	4	1	2	38	7	18
<i>Piper arboreum</i>	22	7	3	2	1	1	0	0	26	4	15
<i>Piper aduncum</i>	7	2	1	1	0	0	0	0	8	1	13
<i>Prestoea montana</i>	16	5	1	1	1	1	0	0	18	2	11
<i>Cecropia schreberiana</i>	12	4	1	1	0	0	0	0	13	1	8
<i>Coffea arabica</i>	8	2	0	0	0	0	0	0	8	0	0
<i>Cedrela cubensis</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Miconia elata</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Cyathea arborea</i>	22	7	0	0	0	0	0	0	22	0	0
<i>Citrus reticulata</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Citrus aurantium</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Roystonea regia</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Pinus maestrensis</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Coccolobawrightii</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<b>Total</b>	<b>338</b>		<b>172</b>		<b>80</b>		<b>56</b>		<b>646</b>	<b>308</b>	

*Leyenda:* Categorías de ocupación por bejucos: 1- sin bejucos; 2- con bejucos solamente en el fuste; 3- con bejucos en la copa y 4- con bejucos en todo el árbol

El análisis de varianza realizado muestra diferencias significativas ( $F= 12,964$ ;  $Sig. =0,000$ ) entre los valores medios de las categorías de ocupación por los bejucos, y la prueba HSD de Tukey (Figura 2) reconoce que las diferencias

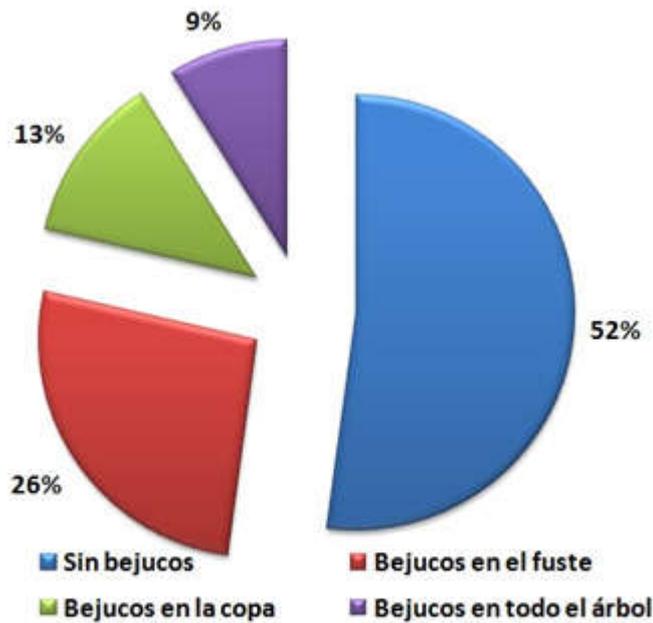
en el número de árboles afectados en las categorías segunda, tercera y cuarta no son significativas, se destaca que más del 50% de los árboles están libres de bejucos.



**Fig. 2.** Comportamiento medio de la ocupación por los bejucos en el bosque.

En la figura 3 se aprecia como la vegetación presentó un índice considerable de ocupación por estos elementos estructurales. El 52% de los árboles se encontraron libres de bejucos, mientras que el 48% exhibió ocupación mayormente en el fuste, y sólo se avisa una potencial reducción

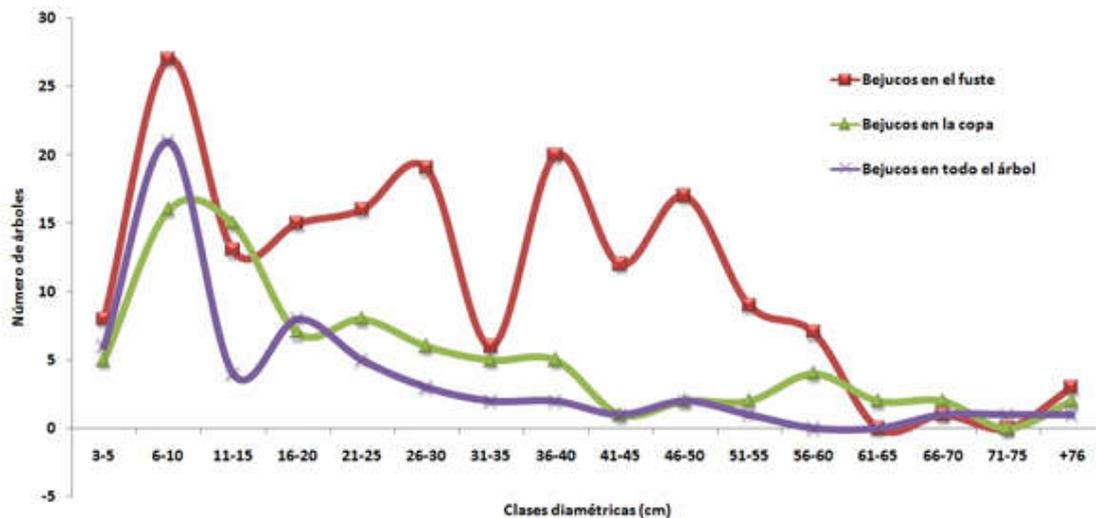
en la fecundidad, el crecimiento y la sobrevivencia del 22% de los árboles, al resultar ocupadas sus copas parcial o totalmente, como resultado de la competencia de los bejucos por el recurso luz, aspecto argumentado por Begón *et al.* (2006).



**Fig. 3.** Porcentaje de ocupación por bejucos en la vegetación arbórea

El número de árboles afectados por bejucos estuvo cerca del 65% registrado por Malizia y Grau (2006) para la selva de las Yungas, Argentina. Se encuentra además en el rango de ocupación registrado en muchos bosques tropicales que va desde 40% a 63% de los árboles con diámetro a 1.30 m e >10 cm (Pérez y De Meijere, 2005), con lo cual se demuestra la certeza de que las plantas trepadoras son un elemento conspicuo de las selvas, por su abundancia tal y como expusieron Cabanillas y Hurrell (2012) en su discusión sobre tipos biológicos y clasificación de las plantas trepadoras.

En este análisis fue interesante detectar la presencia de árboles libres de bejucos desde los 3 cm hasta los 50 cm de diámetro, así como árboles afectados en todas las clases diamétricas (Figura 4), mientras que la mayor ocupación de bejucos se encontró en árboles con diámetros entre 6 cm y 10 cm. Este hecho revela el mecanismo de facilitación que brindan los árboles a las trepadoras para alcanzar el dosel, ya que constituyen los de mayor representatividad en la masa y como refieren Schnitzer y Carson (2010) constituyen el estrato de árboles jóvenes en regeneración más perjudicado por el desarrollo excepcional de los bejucos.



**Fig.4.** Relación entre la ocupación por bejucos y el tamaño de los árboles en el bosque.

Al considerar por tanto el efecto negativo de los bejucos, es de suponer que especies o individuos con alto porcentaje de las trepadoras tienen, a juzgar por Ingwell *et al.* (2010), mayores desventajas desde el punto de vista reproductivo. Siendo así algunas especies, cuya abundancia oscila entre 1 y 7 como *Chionanthus dominicensis* Lam., *Guatteria blainii* (Griseb.) Urb., *Guazuma ulmifolia* Lam., *Hyperbaena paucinervis* Urb., *Ocotealeucoxylon* (Sw.) Laness., *Spondias mombin* L., *Talauma* sp., y *Trichilia hirta* L., revelan mayores dificultades al estar afectados el 100% de sus árboles.

Asimismo, otras especies propias de la vegetación de montaña como *Licaria jamaicensis* (Nees) Kosterman (77%), *Ficus membranacea* C. Wright. (81%), *Prunus occidentalis* Sw. (63%); *Juglans jamaicensis* C. DC. (62%) y *Magnolia cubensis* Urb., subsp., *cubensis* (33%), mostraron afectación de sus individuos entre un 33 y un 81%, lo cual amerita especial atención sobre la base del riesgo que corren por la potencial reducción de su fecundidad y supervivencia, ya que los árboles fuertemente atacados por los bejucos

tienen a criterio de Ingwell *et al.* (2010) y Schnitzer y Bongers (2011) el doble de probabilidad de mortalidad frente a aquellos con menor infestación. Por tanto, esto sugiere que la acción de las trepadoras puede constituir uno de los agentes que inciden en la rareza de los árboles de *Juglans jamaicensis* presentes en la vegetación.

Por otra parte, se detectó que especies como *Cedrela cubensis* L., *Ceiba pentandra* L., *Cyathea arborea* (L.) J. Sm., *Miconia elata* (Sw.) DC., *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, *Pinus maestrensis* Bisse y *Coccolobawrightii* Linda uno resultaron afectadas por los bejucos. Todo parece indicar que las mismas presentan mecanismos para evadir la colonización por lianas. En este sentido Clark y Clark (1990) exponen como principales características el rápido crecimiento, la arquitectura monopódica y el desrame natural, de igual forma Boom y Mori (1982) agregan que las cortezas caedizas ofrecen dificultades a las lianas en su escalada hacia el dosel y Putz (1984) afirma que los árboles capaces de mantenerse libres de lianas son aquellos de especies pioneras, características de inicios de sucesión.

## CONCLUSIONES

· La flora del bosque presenta un alto porcentaje de afectación por los bejucos, mayormente en la copa y en todo el árbol, constituyéndolos árboles jóvenes de 6 a 10 cm facilitadores de las trepadoras en su ascenso al dosel, con lo cual se limita su capacidad potencial de reproducción.

· Los árboles de *Juglansjamaicensis* y *Magnolia cubensis* subsp. *cubensis*, especies amenazadas, resultaron afectados por los bejucos, lo cual amerita especial atención sobre la base del riesgo que corren por la potencial reducción de su fecundidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO R., P. Y STRONG T., T. M. *Catalogue of Seed Plants of the West Indies*. Washington D.C.: Sminthonian Scholarly Press, 2012. 1 192 p.
- ÁLVAREZ, M.; CÓRDOBA, S.; ESCOBAR, F.; FAGUA, G.; GAST, F.; MENDOZA, H.; OSPINA, M.; UMAÑA, A.M. y VILLARREAL, H. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá. 2006. 236 p.
- BEGÓN, M.; TOWNSEND, C. R. Y HARPER, J. L. *Ecology from individuals to Ecosystems*. Oxford.: Blackwell. Ltd. 2006. 759 p.
- BOOM, B. M. Y MORI, S. A. Falsification of two hypotheses on liana exclusion from tropical trees possessing buttresses and smooth bark. *Bulletin of Torrey Botanical Club*, 1982, 109: 447-450.
- CABANILLAS, P. A. Y HURRELL, J. A. Plantas trepadoras: Tipo biológico y clasificación. *Cs MorfoL.*, 2012, Vol. 14(2): 1-15
- CLARK, D. B. Y CLARK, D. A. Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican Tropical Wet Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 1990, 6:321-331
- COLWELL, R. K. *Estimate S: Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. 2013. Disponible en <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates> [Persistent URL: (<http://purl.oclc.org/estimates>)].
- CONTRERAS, F.; LEAÑO, C.; LICONA, J. C.; DAUBER, E.; GUNNAR, L.; HAGER, N. Y CABA, C. *Guía para la instalación de parcelas permanentes de muestreo (PPMs)*. Proyecto BOLFOR y PROMABOSQUE. Santa Cruz, 1999, 50 p.
- COPATTI L., A.; BARBOSA S., B.; ZANIN, E. M.; SEGRETTI D., V.; HENKE O., C. Y BUDKE, J. C. Padrões espaciais e ecológicos de espécies arbóreas refletem a estrutura em mosaicos de uma floresta subtropical. *Acta Botânica Brasilica*, 2012, 26(3): 593-606.
- DUTRA S., D. Composição e estrutura de uma floresta ribeirinha no sul do Brasil. *Biotemas*, 2011, 24 (4): 49-58; diciembre.
- FREDERICKSEN, T. S. Y PERALTA, R. *Opciones silviculturales para el manejo forestal en Bolivia*. En: Mostacedo, B. y Fredericksen, T. S. *Regeneración y Silvicultura de Bosques Tropicales en Bolivia*. Santa Cruz. Ed: El País. 2001, 221 p.
- GARRIDO P., E. I.; DURÁN, R. Y GEROLD, G. Las relaciones liana-árbol: repercusiones sobre las comunidades arbóreas y sobre la evolución de los árboles. *Interciencia*, 2012, 37(3): 183-189; marzo
- GEOCUBA. *Mapas del Parque Nacional Turquino*. 2012. Escala: 1: 100 000.
- GONZÁLEZ A., H. Y DE ARMAS, L. F. *Principales regiones de la biodiversidad cubana*. EN: González Alonso, H y Larramendi, J. A.

- Biodiversidad de Cuba. La Habana. Ed: Polymita. 2007, 313 p
- HERRERA O., P. *Flora y Vegetación*. EN: González Alonso, H y Larramendi, J. A. Biodiversidad de Cuba. La Habana.: Polymita. 2007. 313 p.
  - INGWELL LL, WRIGHT SJ, BECKLUND KK, HUBBELL SP. Y SCHNITZER SA. The impact of lianas on 10 years of tree growth and mortality on Barro Colorado Island, Panama. *J Ecol.*, 2010, 98:879887.
  - LASTRES A., I.; HERNÁNDEZ R., P. Y GÓMEZ T., J. M. Área Protegida Parque Nacional Turquino. *Plan de Manejo 2011-2015*. 2011. 45 p.
  - LAURANCE W.F., PÉREZ S. D., DELAMÔNICA P., FEARNSIDE P.M., D'ANGELO S., JEROZOLINSKI A., POHL L., LOVEJOY T.E. Rainforest Fragmentation and the Structure of Amazonian Liana Communities. *Ecology*, 2001, 82(1): 105-116.
  - MALIZIA, A. Y GRAU, R. Liana - Host tree associations in a subtropical montane forest of north-western Argentina. *Journal of Tropical Ecology*, 2006, 22: 331- 339.
  - MOSTACEDO, B., FREDERICKSEN, T. *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS). Santa Cruz de la Sierra. Bolivia. 2000. 87 p.
  - ORTÍZ, E Y QUIRÓZ, D. *Definiciones y tipos de inventarios forestales*. En: Orozco, L.; Brumer, C (eds). *Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central*. Turrialba. Ed: CATIE. 2002.3-24 p.
  - PEREZ S., D. R. Y DE MEIJERE, W. Number of lianas per tree and number of trees climbed by lianas at Los Tuxtlas, Mexico. *Biotropica*, 2005,(37) 1:153-156.
  - PHILIPS O., VÁSQUEZ MARTÍNEZ R., ARROYO L., BAKER T.R., KILLEEN T., LEWIS S.L., MALHI Y., MONTEAGUDO MENDOZA A., NEILL D., NUÑEZ VARGAS P., ALEXIADES M., CERÓN C., DI FIORE A., ERWIN T., JARDIM A., PALACIOS W., SALDIAS M., VINCETI B. Increasing Dominance of Large Lianas in Amazonian forests. *Nature*, 2002. 418: 770-774.
  - PUTZ F.E. *Ecología de las Trepadoras*. En: Putz F.E., ECOLOGIA.INFO #24, 2008, Consulta: abril del 2009 <<http://www.ecologia.info/trepadoras.htm>>
  - PUTZ, F. E. How trees avoid and shed lianas. *Biotropica*, 1984, 16: 19-23.
  - SCHNITZER, S. A. Y BONGERS. FIncreasing liana abundance and biomass in tropical forests: emerging patterns and putative mechanisms. *Ecology Letters*, 2011, 14: 397-406.
  - SCHNITZER, S. A. Y CARSON, W. P. Lianas suppress tree regeneration and diversity in tree fall gaps. *Ecology Letters*, 2010, 849857.
  - SCHNITZER, S.A. A Mechanistic Explanation for Global Patterns of Liana Abundance and Distribution. *American Naturalist*, 2005, 166: 262-276.
  - STEVENS, G. C. Lianas as structural parasites - the *Bursera simaruba* example. *Ecology*, 1987, 68: 77-81.
  - 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.

---

**Recibido:** julio 2015.

**Aprobado:** octubre 2015.

José Luis Rodríguez Sosa. Doctor en Ciencias Forestales. Máster en Ciencias Forestales. Universidad de Gramma, Cuba.  
Correo electrónico: [jrodriguez@udg.co.cu](mailto:jrodriguez@udg.co.cu)