

INFLUENCIA DE VARIABLES AMBIENTALES SOBRE LA VEGETACIÓN ACOMPAÑANTE DE ABAREMA MAESTRENSIS (URB.) BÄSSLER EN LA PLATICA, PARQUE NACIONAL TURQUINO

INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL VARIABLES ON THE ACCOMPANYING VEGETATION OF ABAREMA MAESTRENSIS (URB.) BÄSSLER IN THE PLATICA, NATIONAL PARK TURQUINO

M.Sc. ALAIN PUIG-PÉREZ¹, ING. JOSÉ L. RODRÍGUEZ-FONSECA¹, M.Sc. ANDRÉS LÓPEZ-MARTELL¹, M.Sc. YENIA MOLINA-PELEGRÍN Y M.Sc. ADONIS SOSA-LÓPEZ

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. UCTB Estación Experimental Agro-Forestal Guisa. Carretera a Victorino Km 11/2, La Soledad, Guisa, Granma, teléfs. (23) 391387 y (23) 392511, apuigp@guisa.inaf.co.cu

RESUMEN

La investigación se realizó en la Unidad Zonal de Conservación La Platica, Parque Nacional Turquino, en 2015, con el objetivo de determinar la influencia de las variables ambientales sobre la vegetación asociada a la especie de *Abarema maestrensis* (sabicú de la Maestra). Se establecieron 18 transectos de 150 m². Se tomaron datos de las variables ambientales altitud, pendiente, exposición, así como la riqueza y número de individuos. Se realizó un análisis de Correspondencia sin Tendencia. A través de este resultado se concibió un Análisis de Redundancia que explicó el patrón de ordenación de la comunidad y las variables fueron transformadas para comparar entre ellas. Las variables altitud y exposición marcaron la distribución de la vegetación, siendo *Abarema maestrensis* la especie más correlacionada con la altitud. El mayor agrupamiento de las especies se explicó en los ejes 1 y 2, obteniendo el 21 % de la variabilidad total.

Palabras claves: *Abarema maestrensis*, redundancia, tendencia, ambientales.

INTRODUCCIÓN

Grombone *et al.* (1990) plantean que los estudios ecológicos son de máxima importancia para la caracterización del papel ejercido por cada especie dentro de la fitocenosis, y también contribuyen de forma decisiva a la indicación de los estadios sucesionales, así como para mejorar la evaluación de la influencia de los factores de clima, suelo y acciones antrópicas en las comunidades vegetales.

ABSTRACT

The investigation was carried out in the Zonal Unit of Conservation "La Platica" in the National Park Turquino during 2015, with the objective of determining the influence of the environmental variables on the vegetation associated to the species *Abarema maestrensis* (sabicú de la maestra). It was established 18 transect of 150 m². The taking of data of the environmental variables altitude, slope, exhibition, wealth and individuals number was developed. It was carried out an analysis of Correspondence without Tendency, through this result an Analysis of Redundancy was conceived that the pattern of ordination of the community explained and the variables were transformed to compare among them. The variable altitude and exhibition marked the distribution of the vegetation being *Abarema maestrensis* the species more correlated with the altitude. The biggest cluster in the species was explained in the axes 1 and 2 obtaining 21 percent of the total variability.

Key words: *Abarema maestrensis*, redundancy, tendency, environmental.

Específicamente la Cordillera del Turquino posee condiciones ambientales particulares en cuanto a la altitud, la humedad, las precipitaciones, los suelos, entre otras, que propician la acumulación de especies endémicas, razón por la cual presenta el 46,2 % de los endémicos estrictos encontrados en la Sierra Maestra (Martínez y Fagilde, 2000).

Del mismo modo, Aguirre y Yaguana (2012) señalan que en todo estudio de vegetación de un ecosistema es importante ir un poco más allá de los típicos inventarios que únicamente dan datos cualitativos de la existencia de flora en los diferentes tipos de vegetación. Los listados de especies que crecen en un área no tienen mayor utilidad para planificar el manejo. Por eso la tendencia actual es cuantificar la información florística mediante el muestreo de las diferentes categorías de cobertura vegetal (ecosistemas). Con los datos del muestreo se pueden obtener parámetros estructurales: densidad, abundancia, dominancia, frecuencia, índice de valor de importancia e índices de diversidad y similitud que permiten medir la diversidad e interpretar el real estado de conservación de la flora de un sector determinado.

Teniendo en cuenta la problemática, para establecer criterios de conservación está dada por la falta de información acertada y oportuna. Algunas personas han propuesto la utilización de un enfoque multiespecífico conocido como especies focales (Lambeck, 1997). Este enfoque

permite agrupar a un conjunto de especies que poseen ciertas características especiales que las hacen particularmente susceptibles a los cambios negativos en su hábitat o amenazas a su supervivencia (Kattan *et al.*, 2008). En tal sentido, y teniendo como base que las variables ambientales juegan un papel importante en el desarrollo de las especies en los ecosistemas forestales, el objetivo del trabajo consiste en determinar la influencia de las variables ambientales sobre la vegetación asociada a la especie *Abarema maestrensis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Unidad Zonal de Conservación (UZC) La Platica (*Fig. 1*), perteneciente la unidad administrativa del Parque Nacional Turquino (PNT), el cual es dirigido por la empresa municipal para la conservación de la flora y la fauna del municipio de Bartolomé Masó, en Granma, se localiza entre los 700 y 1000 msnm (Lastres *et al.*, 2011); las precipitaciones se manifiestan con mayor abundancia entre los 600 msnm y 1900 msnm, y varían desde los 1500 mm a 2700 mm en el período de abril a octubre. La temperatura máxima promedio anual del aire disminuye desde 30 °C en la costa hasta 16 °C en las partes más altas para el verano, mientras que las mínimas son más bajas en las zonas de mayor altura (Pico Cuba, Pico Real del Turquino y La Aguada del Joaquín), donde se ha registrado hasta 5 °C en la estación invernal (GEOCUBA, 2012).



Figura 1. Área de estudio UZC La Platica.

Para la recolección de los datos se emplearon transectos de 10 x 50 (500 m²), direccionados hacia cada punto cardinal, método propuesto por

Gentry (1982), y se levantaron 18 subparcelas de 10 m x 15 m. Cada parcela fue georreferenciada, se tomó la altitud, pendiente y exposición (*Tabla 1*).

Tabla 1. Posición geográfica, altitud, pendiente y exposición de las parcelas con *Abroma maestrensis* en el inventario

Unidad Zonal de Conservación	No. de parcela	Posición geográfica		Altitud	Pendiente (°)	Exposición
		N	W			
Comandancia La Platica	1	20° 01' 011''	076° 90' 960''	910	25	SW
	2	20° 01' 996''	076° 90' 320''	849	23	SW
	3	20° 01' 029''	076° 90' 777''	857	32	E
	4	20° 01' 108''	076° 90' 416''	827	22	E
	5	20° 01' 110''	076° 90' 389''	827	30	SW
	6	20° 01' 109''	076° 90' 394''	830	15	SE
Pico Mella	7	20° 01' 585''	076° 89' 693''	958	19	SE
	8	20° 01' 415''	076° 89' 592''	957	22	SE
	9	20° 01' 440''	076° 89' 454''	954	24	SW
	10	20° 01' 435''	076° 89' 444''	985	26	S
	11	20° 01' 449''	076° 89' 272''	969	27	SE
	12	20° 01' 155''	076° 89' 286''	966	31	SE
La Platica	13	20° 01' 455''	076° 89' 267''	946	30	SW
	14	20° 01' 454''	076° 89' 269''	945	23	S
	15	20° 01' 477''	076° 89' 692''	937	28	SW
	16	20° 01' 478''	076° 89' 165''	897	25	S
	17	20° 01' 289''	076° 89' 227''	895	33	SW
	18	20° 01' 435''	076° 89' 257''	946	35	W

Análisis estadístico

Para determinar la influencia de las variables ambientales sobre la vegetación fue necesario realizar una exploración de los datos que permitió obtener la longitud del gradiente en el Análisis de Correspondencia sin Tendencia (DCA), empleando el programa CANOCO 4.5 para Windows Ter Braak (1997). Indicó alta homogeneidad en los datos (longitud del gradiente inferior a 3: eje 1: 1,481; eje 2: 1,187; eje 3: 1,273; eje 4: 1,422)

y por lo tanto, se tomó la decisión de utilizar el Análisis de Redundancia (RDA) como método de ordenación lineal para el análisis de gradiente directo.

Para reducir la influencia de valores extremos en los resultados de la ordenación (Palmer, 1993), las variables fueron transformadas para estandarizar los valores y facilitar la comparación entre ellas ($x' = \log x$, o $x' = \log (x + 1)$) (Ter Braak y Smilauer, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación de la vegetación con variables ambientales

Los primeros tres ejes ofrecieron buena solución a la ordenación de las unidades de muestreo y de

las especies (Tabla 2), pues la variabilidad total presente en los datos de abundancia de las especies (inercia = 1,00) explicó el 100 % de la relación especies-variables ambientales, y el 41,7 % de la varianza de especies mediante el conjunto de dichos ejes, indicando un gradiente fuerte.

Tabla 2. Resultados del análisis de Redundancia (RDA) de las abundancias de las especies, transformadas logarítmicamente, en función de las variables ambientales

Ejes	1	2	3	4	Varianza total (inercia)
Autovalores:	0,215	0,037	0,033	0,132	1,000
Correlaciones especie-ambiente:	0,967	0,682	0,690	0,000	
Porcentaje acumulado de la varianza					
De las especies:	21,5	25,2	28,5	41,7	
De la relación especies-variables ambientales:	75,5	88,4	100,0	0,0	
Suma de todos los autovalores:					1,000
Suma de todos los valores canónicos:					0,285
<i>Correlación de las variables ambientales con los ejes</i>					
No. de individuos	-0,9658	-0,0135	-0,0279	0,0000	
Altitud	0,0049	-0,6795	0,0568	0,0000	
Exposición	-0,3746	-0,1620	-0,6142	0,0000	

La prueba de significación mostró que el primer eje canónico fue estadísticamente significativo (Autovalor = 0,215; $F = 3,843$; $P = 0,0020$); de acuerdo con el valor del factor de inflación (FI), las tres variables seleccionadas contribuyeron independientemente a la ordenación ($FI < 20$).

Los datos aleatorizados generados con permutaciones Monte Carlo indicaron que tanto los autovalores para los tres primeros ejes, como los valores de correlación entre las especies, las variables ambientales y los tres ejes de la ordenación son significativos ($Traza = 0,285$, $F = 1,862$, $P = 0,0040$), lo que sugiere que los valores obtenidos con el RDA no se deben al azar, y el diagrama de ordenación (Fig. 2) proporciona una representación significativa de la distribución de la vegetación y las variables ambientales estudiadas.

El presente resultado coincide con los obtenidos por Aguilar (2015) en su investigación relacionada con variables ambientales en la Unidad Zonal de Conservación Santo Domingo, Parque

Nacional Turquino, la cual arrojó resultados significativos entre las variables estudiadas.

En la figura se muestra el análisis de redundancia de la vegetación en relación con las variables ambientales. El primer y el segundo eje cuantifican el 75 y el 13 % del total de la variación en la relación especies variables ambientales, respectivamente. Se muestra que las especies inventariadas responden a cada una de las variables ambientales correlacionadas. *Trichilia hirta* L. y *Ocotea leucoxylon* (Sw) Laness estuvieron asociadas negativamente con la altitud, mientras que *Acrodictyidium jamaicensis* (Spreng), *Buchenavia capitata* Vahl y *Abarema maestrensis* (Urb) Bässler presentan una correlación positiva con esta variable. Por otra parte, *Sapium adenodon* Griseb, *Piper arboreum* Aubl., *Beilschmiedia pendula* (Sw) Hemsl, *Cinnamomum montanum* (Sw) J. Presl., *Guerea guidonea* (L.) Sleumer, *Cordiageras canthus* L., *Cecropia schreberiana* Miq., *Hibiscus elatus* Sw, *Roystonea regia*

(Kunth.) O.F. Cook, *Dendropanax arboreus* L. y *Pseudolmedias puria* (Sw) Griseb, mostraron relación positiva con la abundancia presente en los sitios de muestreo; sin embargo, la exposi-

ción se correlaciona mejor con el eje 3, y son precisamente las especies *Clusia rosea* Jacq., *Alchornea latifolia* Sw y *Sapium aurifolium* (A. Rich.) las que muestran mejor relación.

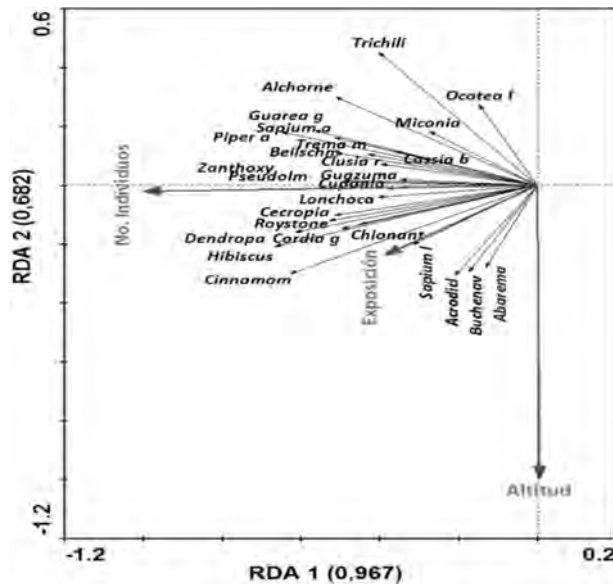


Figura 2. Análisis de Redundancia de las 18 parcelas muestreadas de la vegetación acompañante de *Abarema maestrensis* en relación con una variable estructural y dos variables topográficas. Las flechas de menor saeta corresponden a las especies, y las de mayor saeta a las variables ambientales.

Abarema maestrensis (*Abarema*); *Buchenavia capitata* (*Buchenavia*); *Acroclidium jamaicense* (*Acroclid*); *Sapium laurifolium* (*Sapium l*); *Chionanthus domingensis* (*Chionant*); *Cinnamomum montanum* (*Cinnamom*); *Hibiscus elatus* (*Hibiscus*); *Cordia gerascanthus* (*Cordia g*); *Dendropanax arboreus* (*Dendropa*); *Roystonea regia* (*Roystonea*); *Cecropia schreberiana* (*Cecropia*); *Lonchocarpus sericeus* (*Lonchoca*); *Cupania americana* (*Cupania*); *Guazuma ulmifolia* (*Guazuma*); *Pseudolmedias puria* (*Pseudolm*); *Zanthoxylum martinicense* (*Zanthox*); *Clusia rosea* (*Clusia r*); *Beilschmiedia pendula* (*Beilschm*); *Trema micranthum* (*Trema m*); *Piper arboreum* (*Piper a*); *Sapium adenodon* (*Sapium a*); *Guarea guidonia* (*Guarea g*); *Cassia biflora* (*Cassia b*); *Alchornea latifolia* (*Alchornea*); *Miconia elata* (*Miconia*); *Trichilia hirta* (*Trichill*); *Ocotea leucoxylyon* (*Ocotea l*).

CONCLUSIÓN

- Las variables que más influyeron en la vegetación acompañante de *Abarema maestren-*

sis fueron la altitud y la exposición, respectivamente, las que regularon la abundancia poblacional y la frecuencia, lo que permite el desarrollo y conservación de la especie a corto y mediano plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, C. 2015. Caracterización estructural de *Huetea cubensis* Griseb., y *Juglans jamaicensis* C. DC. en la Unidad Zonal de Conservación Santo Domingo. Parque Nacional Turquino. 72 h. Tesis (en opción al título de Máster en Ciencias Forestales)-- Universidad de Pinar del Río.
- Aguirre, M. Yaguana, Celso, P. 2012. Documento guía de métodos para la medición de la biodiversidad. Ecuador. Editorial Loja. 71 p.
- Álvarez, O.P.A., Varona T.J.C. 2006. Silvicultura. La Habana. Editorial Ciencia y Técnica. 200 p.
- Capote, R.P., Berazaín, R. 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. Revista de Jardín Botánico Nacional (CU) 5(2): 27-75.
- Gentry, A.H. 1982. Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* () 15: 1-84.
- GEOCUBA. 2012. Mapas del Parque Nacional Turquino. Escala: 1: 100 000.

- Grombone, M., Bernacci, L., Neto, A. 1990. Estrutura fitosociológica da floresta semidecídua de altitude do Parque municipal de Grota Funda. Atibaia. São Paulo. Acta Botânica Brasílica (BR) 4 (2): 47-64.
- Kattan, G., Naranjo, L., Rojas, V. 2008. Especies Focales. En: Regiones biodiversas: herramientas para la planificación de sistemas regionales de áreas protegidas. Fundación EcoAndina; Wildlife Conservation Society. Cali.
- Lambeck, R. 1997. Focal species: Multi-species Umbrella for nature conservation. Conservation Biology (US). 11(4): 849-856.
- Lastres, I., Hernández, P., Gómez, J.M. 2011. Área Protegida Parque Nacional Turquino. Plan de Manejo 2011-2015. 45 p.
- Martínez, E., Fagilde, M.C. 2000. Fitogeografía. El endemismo de las Fanerógamas. En: Diversidad Biológica del macizo montañoso Sierra Maestra. Informe de Proyecto. Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Santiago de Cuba. (Inédito). Tomo I. p. 427-435.
- Palmer, M.W. 1993. Putting things in even better order: The advantages of canonical correspondence analysis. Ecology. Volumen 74: 2215-2230 p.
- Renda, A. 1989. Particularidades edafológica-forestales de la región central de la Sierra Maestra. 90h. Tesis (en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas). Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. (Inédito).
- Samek, V. 1974. Elementos de silvicultura de los bosques latifolios. La Habana. Editorial Ciencia y Técnica. 291 p.
- Ter Braak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environment relationships by canonical correspondence analysis. Vegetatio (NL) 69: 69-77.
- Ter Braak, C.J.F., S_MILAUER, P. 1998. CANOCO. Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (Version 4). Microcomputer Power. Ithaca. New York.
- Ter Braak, C.J.F., Verdonshot, F.M. 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in Aquatic Ecology. Aquatic Sciences (CH) 57: 255-286.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Alain Puig Pérez

Ingeniero Forestal, máster en Ciencias Forestales, especialista I para la Investigación, Innovación y Desarrollo, su labor investigativa ha estado dirigida en las temáticas de Conservación de Especies Amenazadas de la Sierra Maestra, Biodiversidad, Silvicultura Urbana y Mejoramiento Genético y Semillas Forestales. Ha participado activamente en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.