

Diversidad florística en áreas afectadas por *Dichrostachys cinerea* L. en el bosque siempre verde micrófilo de la Reserva Ecológica Hatibonico
Floristic diversity in areas affected by *Dichrostachys cinerea* L. in the microphyllous evergreen forest of the Hatibonico Ecological Reserve

Autores:

MSc. Jorge Enmanuel Salgado-Pérez, <https://orcid.org/0009-0006-7124-1612>,

Lic. Indira Hernández-Ferrer, <https://orcid.org/0009-0002-6489-7796>,

Dr. C Luz Margarita Figueredo-Cardona, <https://orcid.org/0000-0002-0834-6327>,

Organismo: Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO), Santiago de Cuba.

E-mail: enmanuelsp@bioeco.cu; indira@bioeco.cu; luz@bioeco.cu

Fecha de recibido: 25 oct. 2022

Fecha de aprobado: 3 dic. 2022

Resumen

Este estudio se desarrolló en bosque siempre verde micrófilo de la Reserva Ecológica Hatibonico, perteneciente al municipio de Caimanera, provincia Guantánamo, con el objetivo de caracterizar la diversidad florística del área. Se levantaron un total de 25 parcelas de 20 x 25 (500 m²) aleatoriamente, se contabilizaron especies florísticas presentes en los diferentes estratos definidos y se midió la altura y el diámetro a especies mayores de un metro. Se determinó diversidad alfa y beta, analizando la estructura y composición de especie. Se obtuvo un total de 440 especies pertenecientes a 50 géneros, a 20 familias y 29 géneros. Las especies más importantes desde el punto de vista económico y ecológico son las más abundantes y las más frecuentes. Las familias de mayor riqueza de individuos fueron: *Esterculiaceae* con 76 individuos, seguida de *Meliaceae* con 69 y con poca presencia de individuos *Mirtácea*, *Melasaceae*, *Rutácea*, *Canelácea*, *Cesalpinácea* con un individuo.

Palabras clave: Diversidad; Reserva; Bosque; Especie

Abstract

This study was carried out in a microphyllous evergreen forest of the Hatibonico Ecological Reserve, belonging to Caimanera, Guantánamo, with the aim of characterizing the floristic diversity of the area. A total of 25 plots were randomly raised, floristic species present in the different defined strata were counted and the height and diameter of species larger than one meter were measured. Alpha and beta diversity was determined, analyzing the structure and composition of the species. A total of 440 species belonging to 50 genera, families belonging to 20 families and 29 genera, were obtained. The most important species from the economic and ecological point of view are the most abundant and the most frequent. The families with the greatest richness of individuals were: *Esterculiaceae* with 76 individuals, followed by *Meliaceae* with 69 and with little presence of individuals *Mirtácea*, *Melasaceae*, *Rutácea*, *Canelácea*, *Cesalpinácea* with one individual.

Keywords: Diversity; Reserve; Forest; Species

Introducción

En Cuba entre las especies de plantas invasoras que más afectan a los ecosistemas, se destaca sin duda *Dischrostachy cinerea* L., con la fragmentación de hábitats originales, el deterioro del paisaje, el desplazamiento de la vegetación original, interrupción de la dinámica natural de las mismas y diferentes molestias a la agricultura. El manejo de Especies Exóticas Invasoras (EEI) es una parte fundamental de las estrategias de conservación de biodiversidad y requiere un abordaje multidisciplinario, así como un esfuerzo coordinado a nivel nacional que involucre todas las instancias de gobierno para el establecimiento de marcos legales y regulatorios, también para la educación y capacitación de los actores y la sociedad en general (Herrera, 2008).

Las especies exóticas invasoras en la provincia de Guantánamo, también están afectando alrededor de un 40% a los ecosistemas forestales, donde se pone de manifiesto en la Reserva Ecológica Hatibonico con un 55% de área infestada por *Dischrostachy cinerea* L. (CITMA, 2004).

Por tales efectos nos proponemos analizar la diversidad florística en áreas afectadas por *Dichrostachys cinerea* L. en el Bosque Siempre Verde Micrófilo de la Reserva Ecológica Hatibonico

Materiales y métodos

Ubicación del área de trabajo

La investigación se desarrolló en área de la Reserva Ecológica Hatibonico, perteneciente a la Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt, Provincia Guantánamo. La misma limita al Norte con la Empresa Agropecuaria Iván Rodríguez ubicada en el municipio Niceto Pérez García, al Sur con el mar Caribe, al Este con la Empresa Agropecuaria FAR municipio Caimanera y al Oeste con la provincia de Santiago de Cuba.

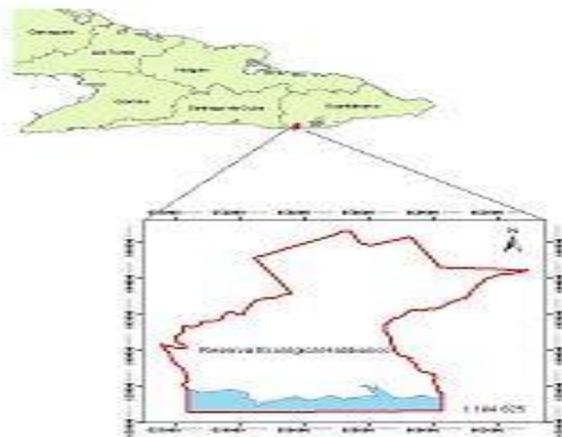


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Caracterización de Reserva Ecológica Hatibonico

Los principales accesos al área protegida se hacen por las ciudades de Guantánamo y Santiago de Cuba, desde la primera se accede por la carretera Guantánamo-Caimanera 40 Km hasta la Reserva y desde la segunda por la carretera Santiago de Cuba-Baconao aproximadamente 52 Km.

Tiene una extensión total de 6 274 ha, de las cuales 804 ha pertenecen a la parte marina y las restantes 5 470 ha son terrestres, la Reserva tiene un perímetro de 42 Km ; se consideró

la zona de amortiguamiento a partir de los límites físicos del área 0,5 Km, por lo que la superficie de la misma resultó de 2 100 ha y el 33,4% con respecto al total del área protegida

Caracterización edafoclimática

Edáficas

En el área de estudio se encuentra el suelo Pardo Sialítico Carbonatado, con materia orgánica de 2,01 hasta 4%, una pendiente entre 8 y 16%, extremadamente poco profundo con un valor mayor de 10 cm, de poca erosión, sin salinidad y de una fertilidad mediana con requerimiento de alta tecnología, de pH neutro con un valor de 6,4 y con textura loam arcilloso.

Climáticas

En la Reserva Ecológica Hatibonico desde el año 2006 hasta 2016, (con datos de 10 años de evaluación sistemática). La estación está a una altitud de 100 msnm, con temperatura promedio anual de 26,43°C, máxima absoluta de 28,9°C y máxima media absoluta de 27,1°C. La máxima media registrada es de 25,9°C y como mínima absoluta 23,8°C, mientras las precipitaciones promedio anual es de 826,8 mm, comportándose por encima de los 100 mm mensuales También muestra dos períodos de sequía desde enero hasta abril y el otro en julio, y presenta dos períodos lluviosos, desde mayo a junio y el otro, en octubre.

Metodología empleada

Se levantaron un total de 20 parcelas de 20 x 25 (500 m²), distribuidas en el área, contabilizando las especies florísticas presentes en los diferentes estratos definidos por Álvarez y Varona (2006): herbáceo (hasta 0,99 m), arbustivo (1 a 4,99 m) y arbóreo (mayor de 5 m), a las especies presentes en los estratos arbustivo y arbóreo se les midió la altura (H) que se determinó mediante la utilización de un clinómetro y el diámetro (D) con una cinta diamétrica.

El inventario se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, se utilizaron parcelas rectangulares de 20 m x 25 m (500 m²), que se distribuyeron de forma aleatoria, según Malleux (1982), citado por Ortiz y Carrera (2002), quienes plantean que las grandes parcelas son las ideales para bosques heterogéneos ya que se asegura una mayor representatividad de las especies del bosque.

Diversidad de especies

La diversidad (*alfa*) de especies florísticas de la Reserva Ecológica de Hatibonico, se precisó mediante la metodología de (Aguirre 2013), donde se determinaron el índice de riqueza, la abundancia proporcional de especies, dominancia de especies, el índice de valor de importancia ecológico y la estructura del bosque.

Índice de riqueza

Índice de riqueza de Margalef (1968). Se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$Dmg = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

Dmg = índice de riqueza de Margalef.

S = número de especies

N = número total de individuos

Abundancia proporcional de especies

Índice de Shannon-Wiener (1948) se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$H' = \sum pi * \ln pi \qquad Pi = \frac{Ni}{N}$$

Donde:

Pi = Probabilidad de la especie i respecto al conjunto.

Ni = Número de individuos de la especie i .

N = Número total de individuos de la muestra.

Tabla 1. Interpretación de la abundancia proporcional de especies.

Rangos	Significado
0-1,35	Diversidad baja
1,36 -3,5	Diversidad media
Mayor a 3,5	Diversidad alta

Dominancia

El índice de Simpson se determina mediante la siguiente fórmula de acuerdo con Moreno (2001).

$$D = \frac{\sum (ni(ni - 1))}{(N(N - 1))} \qquad R = \frac{1}{D}$$

Donde:

ni = Número de individuos por especie.

N = Número total de individuos.

R = Riqueza

Valores estructurales del bosque

Estructura Horizontal

Se determinaron los parámetros de la estructura horizontal a través del cálculo de: abundancia relativa (Ar), frecuencia relativa (Fr), y dominancia relativa (Dr) de cada especie (Moreno, 2001), de acuerdo a la fórmula:

$$AR = \frac{\# \text{ De individuos de una especie}}{\# \text{ Total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

$$FR = \frac{\# \text{ De parcelas en la que ocurre una especie}}{\text{Total de ocurrencia en todas las parcelas}} \times 100$$

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

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE)

Se evaluó el índice de valor de importancia ecológica de las especies (Keels *et al.*, 1997; Lamprecht, 1990), el cual fue obtenido mediante la suma de los parámetros de la estructura horizontal, conforme a la fórmula:

$$IVIE = AR + DR + FR$$

Este índice revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal, es mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente (Keels *et al.*, 1997).

Estructura vertical

Para la caracterización de la estructura vertical se describe tomando en consideración las especies arbóreas encontradas en los diferentes estratos del bosque de acuerdo con los criterios de Reyes (2012).

Los datos de altura de los árboles se agruparon en tres estratos:

Estrato inferior: de 0 a 10 m

Estrato medio: de 10,5 a 20, m de altura total

Estrato superior: mayor o igual a 20,5 m de altura total

La regeneración natural (RN) se evaluó mediante un muestreo con diseño anidado de sub-parcelas de 5 m x 5 m (25 m²), estableciéndose en cada una de las unidades de muestreo de 500 m² que se establecieron en el área de investigación, siguiendo la metodología propuesta por Aldana *et al.* (2006); designándolo como:

Diseminado (Clase I) plantas nacientes hasta la terminación de las repoblaciones.

Brinzal bajo (Clase I) $h \geq 1,5$ hasta el comienzo del cierre de las copas.

Brinzal alto (Clase II) $d(1,3) = 5$ cm.

Diversidad beta (β)

Para este estudio se aplicó un análisis de conglomerados jerárquicos, mediante la medida de distancia y el método de unión fue el del promedio de vínculo entre grupos (Group Average Link) según BioDiversity Pro Versión 2.

Resultados y discusión

Caracterización florística

Diversidad Alfa

En el inventario florístico realizado a este tipo de bosque se identificaron 29 especies, 29 géneros y 20 familias, encontrándose especies que se encuentran en la Lista Roja de la Flora Vascular de Cuba, según Berazaín (2005) como: Ébano (*Diospyrus crasinervis*), Guano blanco (*Coccothrinax* sp.), Guayacán (*Guayacum officinalis*), Aguacate cimarrón (*Dendrocereus nudiflorus*).

La **figura 6** muestra las familias más abundantes en relación con la riqueza de especies, donde se observa que las familias con mayor cantidad de individuos son la Boraginaceae y Sapindaceae con cuatro y tres especies respectivamente. Mientras que el resto de las familias solo está representado por dos especies cada una.

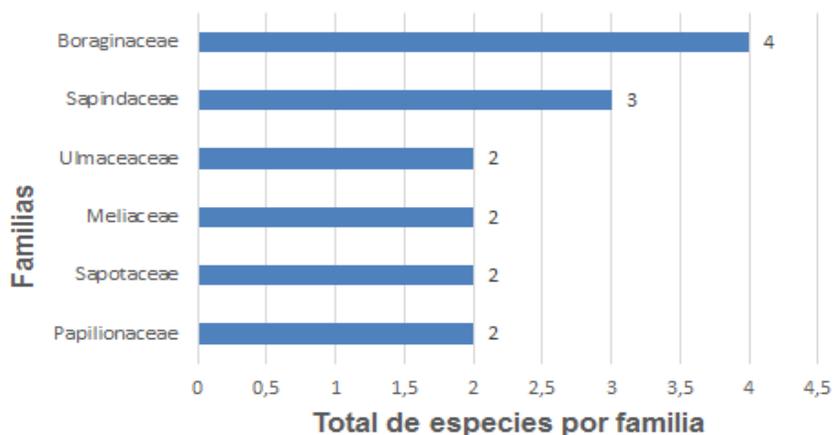


Figura 6. Familias más representativas del Bosque Siempre Verde Micrófilo de la Reserva Ecológica Hatibonico.

Índices de diversidad

En el comportamiento de la diversidad de especies florísticas en la Reserva Ecológica de Hatibonico, se identificaron 29 especies, encontrándose los menores valores de riqueza en las parcelas 1 y 10 con 21,65 y el mayor valor en la parcela 4 con 29,76 y el índices de abundancia proporcional de especies (H') para el área es bajo, con valores entre 0 y 1,35, pues el índice de dominancia (D), exilando entre 0,094 y 0,355, lo cual demuestra que existe poca dominancia de una especie sobre las otras, permitiendo que haya una alta diversidad ($1/D$) ya que estos índices son inversamente proporcionales.

Análisis florístico del bosque

Diversidad beta (β)

De acuerdo con el análisis de conglomerado jerárquico (Figura 8), obtenido por el dendograma y partiéndolo a una distancia recalada del 50% de similitud, se forman siete conglomerados o grupos de parcelas (**tabla 2**).

Tabla 2. Conglomerados resultantes mediante el método de vinculación

Conglomerados	Parcelas	Total
Conglomerado 1	1	1
Conglomerado 2	2	1
Conglomerado 3	3,7,8,9,12	5
Conglomerado 4	5,6,11,13,14,15,17,18,19y20	11
Conglomerado 5	16	1
Conglomerado 6	10	1
Conglomerado 7	4	1

Estructura horizontal y vertical

Índice de valor de importancia ecológica a nivel de especie

Teniendo en cuenta el índice de valor de importancia ecológica (IVIE) a nivel de especies, la vegetación se caracterizó, en sentido general, heterogénea puesto que el peso ecológico de las especies con diámetro mayores o iguales a 5 cm resultó con valores diferentes, reflejando que las especies que presentan mayor dominancia son las menos abundantes y frecuentes figura 9, ya que según Melo y Vargas (2003) esto ocurre siempre que el mayor peso ecológico favorece las especies.

Entre las 10 especies de mayor peso ecológico estudiadas (**Figura 9**), que representaron la flora encontrada *G. tomentosa*, *H. cubense*, *Ch. tinctoria*, *T. Hirta*, *Phy. Brasiliensis*, *C. sp*, *C. gerascantthus*, *S. domingensis*, *C.sylvestris* y *A .lebbeck* las cuales tienen su importancia especialmente en el valor de la dominancia y abundancia.

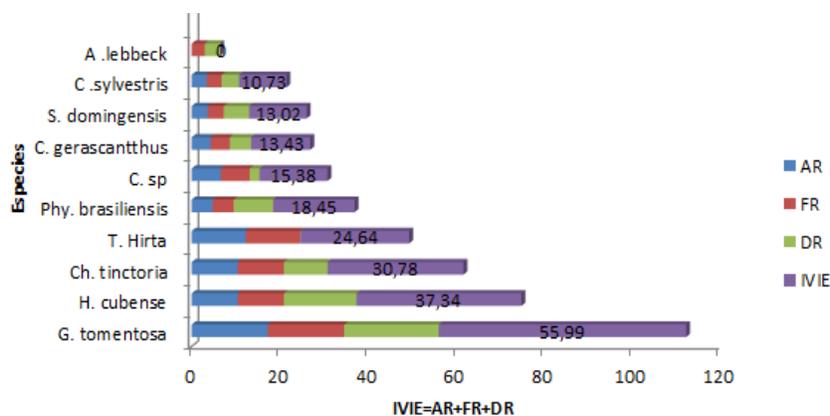


Figura 9. Índice de valor de importancia ecológica para las 10 especies más importantes en la vegetación estudiada del Bosque Siempre Verde Micrófilo de la Reserva Ecológica de Hatibonico.

Regeneración natural

En la **tabla 3** se observa la regeneración natural del bosque siempre verde micrófilo, donde las especies más abundantes en los estratos inferiores son: *Capparis* sp L., *Chrysophyllum oliviforme* L., *Guazuma tomentosa* H., en las diferentes categorías de diseminado, brinzal bajo y brinzal alto, las cuales predominan en la regeneración de estos bosques.

Los resultados de este estudio muestran una gran cantidad de individuos abundantes en la categoría de diseminado, brinzal bajo y brinzal alto, de las especies típicas del bosque siempre verde micrófilo que permiten mantener de alguna manera la estructura del bosque, aunque en la regeneración se encuentran especies categorizadas como exóticas e invasoras según (Oviedo 2005) que pueden llegar a transformar la estructura de la vegetación del bosque como *Leucaena glauca* (L.) y *Dichrostachys cinerea*, las cuales deben ser eliminadas en las cortas de mejora, con tala y arboricida.

Tabla 3. Regeneración natural del bosque siempre verde micrófilo de la Reserva Ecológica de Hatibonico. Altura – h; diámetro a la altura de 1,30 m del suelo – (d1, 3). (AR – Abundancia relativa)

Diseminado	Brinzal bajo	Brinzal alto
Clase I plantas nacientes hasta la terminación de las repoblaciones	Clase I h ≥ 1,5 hasta el comienzo del cierre de las copas	Clase II d(1.3) = 5 cm
	AR	AR
<i>Capparis</i> sp L.	32,41	<i>Guazuma tomentosa</i> H. 29,84
<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	22,76	<i>Dichrostachys cinerea</i> 17,28
<i>Leucaena glauca</i> (L.)	11,03	<i>Cordia gerascantthus</i> L. 11,35
<i>Mouriri valenzuelana</i>		<i>Phyllosty brasiliensis</i> C. 8,38
A.Rich.	5,52	<i>Sideroxylon domingensis</i> U. 5,24
		<i>Casearia sylvestris</i> Lin. 9,73
<i>Cordia collococca</i> J.	4,14	<i>Sideroxylon domingensis</i> U. 7,57
<i>Sideroxylon domingensis</i> U.	3,45	<i>Albizia lebbeck</i> L. 4,71
		<i>Schinopsis lorentzii</i> G. 4,19
		<i>Schinopsis lorentzii</i> G. 7,03

Llama la atención el predominio de especies de bosques secundarios y la posición que ocupa *Chrysophyllum oliviforme*, *Leucaena glauca* y *Guazuma tomentosa* en los bosques, pues estas son especies de gran capacidad de regenerarse por sí sola y pueden llegar a influir de forma negativa en la estructura y composición florística de este bosque.

Conclusiones

Se identificaron un total de 20 familias, 29 géneros, 32 especies, donde las familias de mayor riqueza son: *Boraginaceae* y *Sapindaceae* con presencia de especies de alto valor ecológico y las especies más importantes desde el punto de vista ecológico son las más abundantes y las más frecuentes. La estructura y composición del Bosque Siempre Verde Micrófilo es irregular y heterogénea por tener una flora muy diversa. Se destacan como especies más importantes y abundantes *G. tomentosa*, *H. cubense*, *T. hirta* L.

La regeneración natural del bosque siempre verde micrófilo, mostró que las especies más abundantes en los estratos inferiores son: *Capparis* sp, *Chrysophyllum oliviforme*, *Dichrostachys cinérea*, *Guazuma tormentosa*, en las diferentes categorías de diseminado, brinjal bajo y brinjal alto, las cuales predominan en la regeneración de estos bosques.

Bibliografía

- Aguirre, Z. (2013). Estructura del bosque seco de la provincia de Laja y sus productos forestales no maderables: Caso de estudio Macará. Tesis (presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Forestales), Universidad de Pinar del Río, 97 p.
- Aldana P. E. (2006). Medición Forestal. Editorial Félix Varela. 29p
- Álvarez, P. A. y J. C. Varona 2006. "Silvicultura". Editorial Pueblo y Educación. 354 p.
- Berzaín, R.; Areces, F., Lazcano, J. C.; González, L. R. (2005). Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico (Gijón) 1- 86.
- CITMA. (2004). Sistema de Áreas Protegidas de Cuba. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Ciudad de la Habana, Cuba. Conservación. Ed. Científico –Técnica, 99p.
- Herrera, M. (2008). Reservas de la Biosfera de Cuba. Comité Nacional, Programa MAB
- Keels, S.; Gentry, A. and Spinzi, L. (1997). Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. (Biodiversity measuring and monitoring certification training, Volume2. Washington: SI/MAB.
- Malleux (1982) inventarios forestales en bosques tropicales
- Margalef, R. 1968. Perspectives in ecological theory. Univ. Chicago Press, Chicago, Ill. 111 p.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Oviedo, R. (2005). Especies Invasoras en Cuba, consideraciones básicas.
- Reyes, O. J. (2012). Clasificación de la vegetación de la Región Oriental de Cuba. Revista del Jardín Botánico Nacional 32-33: 59-71.