

Biodiversidad de la flora leñosa en un Bosque Pluvisilva Submontano, Parque Nacional “Alejandro de Humboldt”

Biodiversity of woody flora in a submontane rainforest fom Alejandro de Humbolt National Park.

Autores: Ing. Oscar Caraballo-Elías¹, MSc. Yobanis Osorio-Bornot², MSc. Hayler M. Pérez-Trejo³, Ing. Dalianis González-Rivera⁴

Organismo: Cupeyal del Norte. Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt, CITMA Guantánamo¹. Facultad Agroforestal de Montaña, Universidad de Guantánamo². Unidad de Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt, CITMA Guantánamo³. Reserva Ecológica de Hatibonico. Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales (UPSA) Alejandro de Humboldt, CITMA Guantánamo⁴.

E-mail: yobanisob@cug.co.cu, hailer@upsa.gtmo.inf.cu, reh@gtmo.inf.cu

Resumen.

El trabajo se desarrolló desde septiembre de 2013 hasta abril de 2017 en el Departamento de conservación Cupeyal del Norte, Parque Nacional “Alejandro de Humboldt” (PNAH), perteneciente al municipio de Sagua de Tánamo, provincia Holguín, con el objetivo de caracterizar el estado de la diversidad de las especies leñosa en un bosque pluvisilva submontano. Los datos fueron tomados en un área con una superficie de 2 065,06 ha. Se levantaron 21 parcelas de 20 x 25 m (500 m²), distribuidas aleatoriamente en la zona de estudio, el tamaño de la muestra fue validado mediante la curva área-especies. La caracterización del bosque pluvisilva submontano se determinó a partir del estudio de diversidad alfa (α). Se identificaron un total de 24 familias, 30 géneros, 35 especies y 1 417 individuos correspondientes al estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. Las familias más representadas fueron Clusiaceae con seis especies y 390 individuos, Bignonaceae y Melastomataceae.

Palabras clave: Diversidad de especies; estructura; pluvisilva; flora leñosa.

Abstract.

The work was developed from September, 2013 to April, 2014 in Cupeyal del Norte Department, Alejandro de Humbolt National Park (PNAH), belonging to the municipality of Sagua de Tanamo, Holguín province, with the objective of characterizing the state of the woody species diversity in a submontane rainforest. The data were taken in an area with a surface of 2 065,06 ha. 21 parcels of 20 x 25 m (500 m²), distributed aleatorily in the study area, the size of the sample was validated by means of the curve area - species. The characterization of the submontane rainforest was determined starting from the study of diversity alpha (α). A total of 24 families, 30 goods, 35 species and 1 417 individuals corresponding to the herbaceous stratum, shrubby and arboreal were identified. The represented families were Clusiaceae with six species and 390 individuals, Bignonaceae and Melastomataceae.

Key words: Species diversity; structure; rainforest; woody flora.

Introducción.

Los bosques son de suma importancia en la conservación del ecosistema, pues engalanan el entorno y constituyen el hábitat de las plantas y animales. Cuba posee especies endémicas, muchas de las cuales viven en ambientes forestales. La pérdida de árboles debido a la deforestación o degradación por cambios en su composición tiene un impacto negativo directo en la calidad de la biodiversidad (Verdecía, 2007).

En el Catálogo de Plantas Cubanas Amenazadas o Extinguidas (Berzaín *et al.*, 2005) aparecen 994 especies en peligro correspondientes a 381 géneros y 105 familias, incluidas 832 endémicas que constituyen el 86,7% de las catalogadas. Se registra la extinción de 13 especies endémicas. Por otra parte, las regulaciones forestales vigentes establecen restricciones totales o parciales de aprovechamiento para 60 especies arbóreas, debido a su escasez relativa (Álvarez, 2002).

El estudio del comportamiento de las comunidades vegetales aporta datos, que permiten conocer, entre otros elementos, cómo será la recuperación y desarrollo de los ecosistemas, el comportamiento fenológico de las especies que forman estos sistemas y su estrategia en el proceso de regeneración (Hernández, 2010).

El Parque Nacional Alejandro de Humboldt se encuentra distribuido en dos de las provincias más orientales del país: Holguín (Municipios Sagua de Tánamo y Moa) y Guantánamo (municipios Yateras, Baracoa y Guantánamo, respectivamente. Tiene una superficie de 70 680 ha, de las cuales 2 250 ha corresponden a la parte marina y las restantes son terrestres (Zabala, 2005).

En el Parque se concentra el 2% de las especies de flora del planeta. Cuenta con una flora de 905 endémicos, casi el 30% de los reportados para Cuba. De ese total, 343 son exclusivas de la región, y en algunos casos sólo se han visto en una localidad que no sobrepasa decenas de metros cuadrados. Este territorio posee la mayor diversidad vegetal del Archipiélago Cubano y el Caribe Insular (Lioger, 2004).

El presente estudio permitirá un conocimiento más amplio y dirigido sobre la estructura y la composición de las especies leñosas en el bosque pluvisilva Submontano, siendo de utilidad para el posterior manejo de las especies con más importantes dentro del ecosistema que se consideren con cierto grado de amenaza, por eso el objetivo planteado fue caracterizar el estado actual de la estructura y diversidad de especies leñosas en el bosque pluvisilva submontano.

Método o metodología.

Ubicación del área de trabajo

La investigación se desarrolló en el Sector Cupeyal del Norte, PNAH, perteneciente al municipio de Yateras provincia Guantánamo en un suelo ferrítico rojo oscuro típico, en la fecha comprendida entre septiembre de 2012 y abril de 2013, se realizó un estudio de la distribución de las especies leñosas en el bosque pluvisilva submontano

Característica del área de estudio

El Bosque Pluvisilva Submontano presente en el Sector Cupeyal del Norte se caracteriza por presentar rocas ofiolíticas, con suelos ferrítico rojo oscuro, muy pobres y ácidos, de poco profundo a muy profundos, y a veces tienen algunas rocas sobre la superficie. El drenaje es

excelente. El macrorrelieve es profundamente diseccionado, con un mesorelieve generalmente formado por pendientes abruptas, las más frecuentes son entre 20 y 35° (Reyes y Acosta, 2005).

Los datos fueron tomados en un bosque pluvisilva submontano, con una superficie total de 2 065,06 ha, se levantaron un total de 21 parcelas de 20 x 25 (500m²), distribuidas por toda el área, contabilizando las especies leñosas 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 (m) y el diámetro (m), por el método ocular y una cinta diamétrica respectivamente

Inventario florístico

El estudio de la flora se realizó mediante un muestreo aleatorio simple, para cubrir la mayor área del terreno se utilizaron parcelas rectangulares de 20 m x 25 m (500 m²), que se distribuyeron de forma aleatoria, pues Malleux (1982), citado por Ortiz y Carrera (2002) plantea que este tipo de parcelas grandes son las ideales para bosques heterogéneos.

Diversidad alfa (α)

La diversidad (*alfa*) de especies leñosas en la pluvisilva submontana, fue estimada mediante:

- La riqueza de especies, la cual se describe como el número de especies en cada parcela, considerada el indicador más importante de diversidad (Magurran, 1989), sobre todo en muestras con más de 3 000 individuos.
- El recíproco del índice de Simpson (*D inv.*) (Magurran, 1989; Moreno, 2001; Feinsinger, 2003)

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

Donde:

D = índice de Simpson

ni = Número de individuos por especie.

N = Número total de individuos.

Para estimar la diversidad promedio de cada sitio se utilizó la técnica del “Salto en el Cálculo (*Jack-Knifing*).

Análisis SHE (Buzas y Hayek, 1996; Hayek y Buzas, 1997), considerado un método novedoso para separar la contribución de la riqueza específica y la estructura de la comunidad en la diversidad alfa. En este análisis se descompone del índice de Shannon para obtener la contribución del número de especies y la equidad de la comunidad (E), de forma que $H' = \ln S + \ln E$.

Análisis estadístico

Para el procesamiento, la información se sintetizó en una tabla Fitocenológica (anexo 1) con la abundancia de cada especie por parcela.

Se emplearon los software BioDiversity (McAleece, 1998), Bio ~ DAP (Clay, 2009) y Statical Package for Social Science (SPSS 15.0 para-Windows).

Resultados y discusión.

Inventario florístico

De acuerdo con la curva área - especie (figura 1) el muestreo representativo de la diversidad de especies del área estudiada. Como se muestra a partir de la parcela 17 se logra la asíntota, indicando que la mayoría de las especies fueron identificadas en las 16 primeras parcelas. Teniendo en cuenta las características del área donde se realiza el estudio es muy poco probable la aparición de nuevas especies en condiciones ambientales con las mismas características.

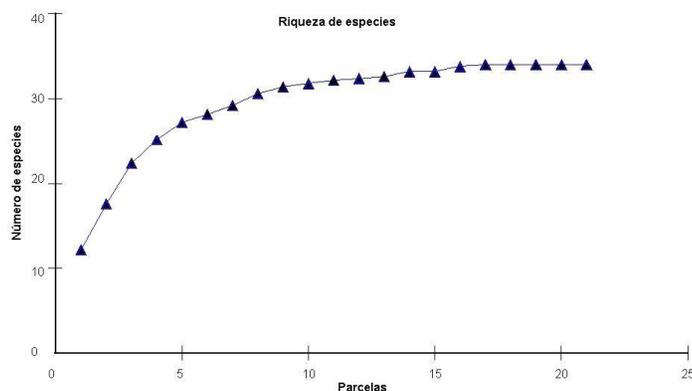


Figura 1. Curva área especie obtenida a partir del muestreo en el Bosque Pluvial Submontano del Sector Cupeyal del Norte.

Diversidad alfa (α)

Riqueza de especies

En el estudio se identificaron un total de 24 familias, 30 géneros y 35 especies leñosas correspondientes a los estratos herbáceo, arbóreo y arbustivo. En total se registraron 1 417 individuos en las 21 parcelas, destacando la presencia de especies de alto valor económico y ecológico, que además han sido antropizadas en algún momento del desarrollo de sus comunidades.

Según Zhofre y Yaguana (2012), la composición florística está dada por la heterogeneidad de plantas que se logran identificar en una determinada categoría de vegetación. Lo que equivale a demostrar la riqueza de especies vegetales de un determinado tipo de vegetación. Según Berzaín (2011), la antropización del territorio es fuerte y es necesario interpretar su impacto en la flora, por lo que conocer las características de la flora sinantrópica, tanto el comportamiento de las apófitas (plantas autóctonas) que pueden o no modificar su distribución, como las antropófitas (plantas introducidas, accidentalmente o intencionalmente) cuyo impacto puede ser muy fuerte y llegar a desplazar la flora nativa, es de vital importancia.

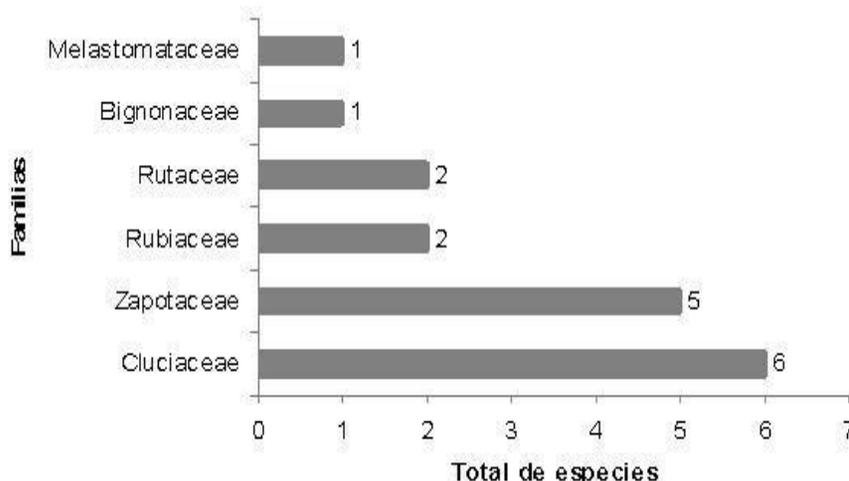


Figura 2. Familias con mayor riqueza de especies leñosas en el Bosque Pluvisilva Submontano del Sector Cupeyal del Norte.

En la figura 2 se muestran las familias más abundantes en relación con la riqueza de especies donde se agrupan a la mayoría de los individuos enumerados, como es el caso de la familia Clusiaceae con seis especies y 390 individuos, la Bignoniaceae y Melastomataceae con una especie 157 y 124 individuos respectivamente. Por otra parte, se encontraron familias representadas por una o dos especies con poca presencia de individuos, como es el caso de la Sapotaceae con cinco especies y 21 individuos, Verbenaceae con una especie y 4 individuos.

Estos resultados coinciden con Reyes y Acosta (2005), al plantear que las familias más representadas en este tipo de formación es la Clusiaceae y Bignoniaceae, en donde se destaca que estas son localmente abundantes.

En la tabla 1 se muestran los valores de riqueza, abundancia y diversidad de especies leñosas por cada unidad de muestreo, en general la cantidad de especies por parcelas es bastante uniforme, el valor que más difiere es la abundancia con parcelas con más de 100 individuos. El índice de Margaleff se comporta con bastante uniformidad, así como el índice de Shannon que muestra diferencias pequeñas con respecto al valor máximo esperado si todas las especies tuvieran igual abundancia (Hmax). La equitatividad, excepto las parcelas tres y ocho, sobrepasa el valor de 0,80 por lo que a nivel de la comunidad es alto.

Tabla 1. Riqueza y diversidad de especies leñosas por parcelas en el Bosque Pluvisilva Submontano del Sector Cupeyal del Norte.

Parcela	Número Especies	Número Individuos	Índice Margaleff	Shannon H'	Shannon Hmax	Shannon J'
P1	11	67	7,848	2,01	2,40	0,84
P2	10	46	8,619	1,93	2,30	0,84
P3	9	91	7,316	1,68	2,20	0,77
P4	12	35	9,282	2,17	2,49	0,87
P5	12	51	8,393	2,32	2,49	0,93
P6	14	71	7,742	2,12	2,64	0,80

P7	13	63	7,965	2,29	2,57	0,89
P8	18	124	6,846	2,15	2,89	0,74
P9	17	81	7,509	2,52	2,83	0,89
P10	11	45	8,669	2,00	2,40	0,83
P11	13	65	7,905	2,39	2,57	0,93
P12	11	61	8,027	2,27	2,40	0,95
P13	14	64	7,935	2,37	2,64	0,90
P14	12	46	8,619	2,13	2,49	0,86
P15	13	79	7,552	2,36	2,57	0,92
P16	11	104	7,105	2,27	2,40	0,95
P17	10	93	7,281	2,04	2,30	0,89
P18	8	70	7,767	1,91	2,08	0,92
P19	11	72	7,716	2,18	2,40	0,91
P20	7	50	8,436	1,67	1,95	0,86
P21	7	39	9,008	1,69	1,95	0,87

El análisis SHE (figura 3) corrobora el análisis anterior, la tendencia de los tres índices que se analizan a nivel de comunidad muestra estabilidad, con poca contribución de las especies que van apareciendo a la diversidad total. Este resultado revela que el estudio se corresponde con un área relativamente homogénea desde el punto de vista florístico.

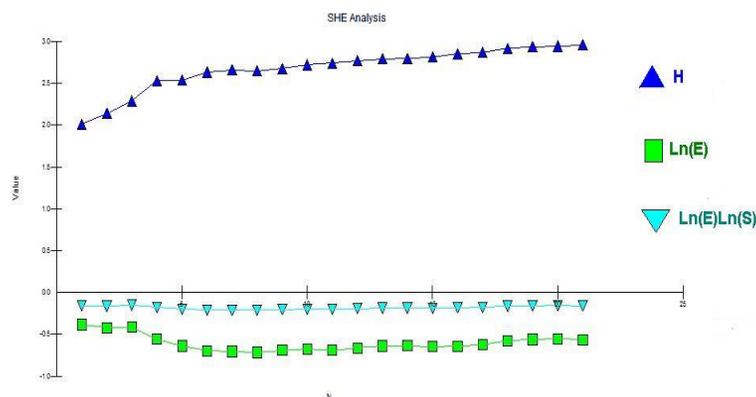


Figura 3. Análisis SHE. Relación riqueza de especies, diversidad y equitatividad, para el Bosque Pluvial Submontano del Sector Cupeyal del Norte.

Diversidad por grupos

En la tabla 2 se presentan los valores del índice de Simpson promedio obtenidos mediante la técnica *Jack-Knifing* para los cuatro grupos definidos en el análisis de clasificación anterior (figura 3). Este método fue introducido por Quenouille (1949), para estimar el prejuicio del estimador de una muestra (Schechtman y Wang, 2002; Babu, 2006). Se utiliza esta técnica porque permite la estimación de prácticamente cualquier estadístico, así como su perfeccionamiento (Magurran, 1989 y Feinsinger, 2003).

Tabla 2. Valores del índice de Simpson por grupos definidos por análisis de cluster para el Bosque Pluvial Submontano del Sector Cupeyal del Norte

Grupo	Índice de Simpson
I	10,004
II	12,020
III	7, 660
IV	6,470

Los dos primeros grupos son más diversos y se corresponde con las áreas menos antropizadas de la zona de estudio, desde el punto de vista florístico presentan una similitud alta (ver tabla 1). Se corresponden con los sitios más alejados de la zona donde mayor impacto negativo provocó las actividades de silvícolas antes de ser declarada esta área como sitio para la conservación y protección de la flora y la fauna.

Los grupos III y IV tienen menor diversidad y muy pocos elementos en común (ver tabla 1) y están asentados en los sitios más antropizados, puesto que la vía de acceso resultaba más fácil para la aplicación de prácticas silvícolas inapropiadas, acción que conllevó a la pérdida de elementos importantes de la biodiversidad, sobre todo el desarrollo de la industria maderera.

Conclusiones.

- El bosque pluvisilva submontano se caracteriza por presentar una alta diversidad de especies. Se distinguen 3 tipos de hábitats determinado fundamentalmente por la intensidad de la acción humana antes de ser declarado como reserva.
- La estructura de la comunidad objeto de estudio puede considerarse como normal. Revela la presencia de árboles de gran porte. Las especies más importantes desde el punto de vista económico y ecológico son abundantes y están bien estructuradas desde el punto dinámico, lo que garantiza la estabilidad del bosque.

Bibliografía.

- Álvarez Brito, H. (2002). Estado de la diversidad biológica de los árboles y bosques en Cuba. Documento de Trabajo FGR/47S. Taller Regional sobre los Recursos Genéticos Forestales de Centroamérica, Cuba y México CATIE, Turrialba, Costa Rica, 24 al 29 de noviembre.
- Álvarez, P. A. y Varona, J. C (2006). Silvicultura. Editorial Félix Varela. La Habana, 354p
- Berazaín, R. (2011). Flora y Vegetación Cubana. Documentos del Jardín Botánico Nacional de Cuba
- Berazaín, R.; Areces, F., Lazcano, J. C.; González, L. R. 2005. Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico (Gijón) 4:1- 86.
- CENbio.1997. Estudio de la Diversidad Biológica de Cuba; Centro Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana.

- CITMA (2004). Sistema de Áreas Protegidas de Cuba. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Cley DC. (2009) Bio ~Dap. Estatistics from the Text. Ecological Diversity an its Measurement.
- Anne Magurran (1988). Resourse conservation Fundy National Park, Alma New Brunswick, Canadá.
- Liogier, F. S. C, (2004). Flora de Cuba, Suplemento. Instituto Cubano del Libro, La Habana.
- Magurran, A. E, (1989). Diversidad ecológica y su medición. España: Ediciones Vedral.
- Margalef, R, (1968). Perspectives in ecological theory. The University of Chicago Press. Chicago, Londres, 111 pp.
- Ortiz, E. y Carrera, F. 2002. Estadística Básica para Inventarios Forestales. En: Orozco, L. y Brumer, C. Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados en America Central. 71 – 117 p
- Quenouille, M. 1949. Aproximate tests of correlation in time series. J. Roy. Statist.Soc., Ser. B, 11, p. 1884. En: Babu, J. 2006. Jackknife and Bootstrap. Center forAstrostatistics, The Pennsylvania State University.
- Reyes, O. J. y Acosta, F, (2005). Rapad biological inventories, vol 14. Vegetación, 54pp.
- Schechtman, E. y Wang, S. (2002). Jackknifing Two- Simple Statistics. JournalStatistical Planning and Inference, 119(2): 329 -340. Disponible en: <http://dx.doi.org/>. Consulta: 13 junio de 2012.
- Verdecía Y, (2007). Disponible en (www.opciones.cubaweb.cu) 20 de abril.
- Zabala Líate, B. Villaverde, R. (2005). Diagnóstico ambiental del Parque Nacional “Alejandro de Humboldt”, como base para su desarrollo. Tesis de maestría. Facultad de Geografía, Universidad de La Habana.
- Zhofre Aguirre M. y Celso Yaguana P. (2012). Documento guía de métodos para la medición de la Biodiversidad. Loja, Ecuador, 72pp.
- Hernández, F. 2010. Restauración de la diversidad vegetal arbórea de los bosques siempreverdes de la Reserva de la Biosfera Sierra del Rosario (RBSR), Pinar del Río, Cuba. 178 p. Tesis para la obtención del grado de Doctor en Ciencias. Programa de Doctorado Cooperado Desarrollo Sostenible: Manejo Forestal y Turístico. Universidad de Alicante, Universidad de Pinar del Río Hermanos Saíz Montes de Oca.

Fecha de recibido: 18 jun. 2020
Fecha de aprobado: 28 ago. 2020