

ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN LA FINCA FORESTAL INTEGRAL 465, MUNICIPIO DE GUANABACOA

I STUDY OF THE FLORÍSTIC DIVERSITY IN THE INTEGRAL FOREST PROPERTY 465, MUNICIPALITY GUANABACOA

DRA. C. ELSA CORDERO-MIRANDA, DR. C. WILMER TOIRAC-ARGÜELLES, M.Sc. EFRAÍN CALZADILLA-ZALDÍVAR, TÈC. JESSICA HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, ING. LUIS E. ÁGUILA-SOCORRO, TÈC. ABDIEL FERNÁNDEZ-PEDROSO, ING. YANELI PEÑA-GUERRA Y LIC. LARITZA MARTÍNEZ-RIVERÓN

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Playa, La Habana, Cuba, cordero@forestales.co.cu

RESUMEN

El estudio se desarrolló en la Finca Forestal Integral 465, que pertenece a la Empresa Agropecuaria Habana. Se muestreó un total de 15 parcelas en el área. La distribución de las parcelas se realizó mediante el método de muestreo aleatorio simple. Se identificaron un total de 14 familias, 17 géneros y 18 especies en el total de parcelas. La familia Poaceae mostró mayor cantidad de individuos para un total de 1685. Se realizó un análisis florístico a través de los Índices de Shannon-Weaner (H'), Índice de Equidad de Shannon (E) e Índice de Dominancia Simpson. El análisis del conglomerado permitió distinguir diez agrupaciones de acuerdo a la composición y abundancia de las especies en cada una de las parcelas. El objetivo del presente trabajo es estudiar la diversidad florística en la Finca 465 con el fin de mejorar la producción agrícola para contribuir al programa alimentario del municipio de Guanabacoa.

Palabras claves: individuos, finca, índice, diversidad, especies.

INTRODUCCIÓN

Las Fincas Forestales Integrales son escenarios idóneos para la aplicación de los sistemas agroforestales reconocidos como una alternativa para el ordenamiento del uso de las tierras en las fincas, además de considerarse como las alternativas para el manejo de los recursos arbóreos, arbustivos, suelos, cultivos y animales. En estas encontramos los bosques y los árboles, los cuales brindan beneficios importantes, dentro

ABSTRACT

The study was developed in the Integral Forest Property 465 that it belongs to the Agricultural Company Havana. You sampling a total of 15 parcels in the area. The distribution of the parcels was carried out by means of the simple random sampling method. A total of 14 families, 17 goods and 18 species were identified in the total of parcels. The family Poaceae showed bigger quantity of individuals for a total of 1685. He was carried out an floristic analysis through the Indexes of Shannon-Weaner (H'), Index of Justness of Shannon (E), Dominance Index Simpson. The analysis of the conglomerate, allowed to distinguish ten groupings according to the composition and abundance of the species in each one of the parcels. The objective of the present work is to study the floristic diversity in the Property 465 with the end of improving the agricultural production to contribute to the alimentary program of the municipality Guanabacoa.

Key words: individuals, property, index, diversity, species.

de ellas conservar la biodiversidad y responder al cambio climático. Dentro de las Fincas Forestales Integrales se producen los cambios de uso de la tierra, y estos dan lugar a una pérdida de hábitats valiosos. Encontrar la manera de aumentar la producción agrícola y mejorar la seguridad alimentaria sin reducir la superficie forestal es uno de los mayores problemas de nuestro tiempo.

En particular los gestores de los bosques tienen mayor presión en mostrar cómo las plantaciones contribuyen a desarrollar la biodiversidad. Por esta razón es necesario tener información básica de la identificación de indicadores de biodiversidad, lo que no ha sido una tarea muy simple en estos últimos años (Ferris y Humprey, 1999). Algunos indicadores potenciales son riqueza específica y la estructura, los índices alfa y beta de diversidad biológica (Latham *et al.*, 1998; Chiarucci *et al.*, 2005). Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales, en este caso con la riqueza de especies de una finca en particular, expresada a través del índice de riqueza de la misma, o sea, con la diversidad alfa. Además, con el grado de cambio en la composición de especies en un ecosistema expresa el grado de similitud y disimilitud a través de la diversidad beta. El objetivo del presente trabajo es estudiar la diversidad florística en la Finca 465 con el fin de mejorar la producción agrícola para contribuir al programa alimentario del municipio de Guanabacoa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en la Finca Forestal Integral 465, de la granja El Roble, que pertenece a la Empresa Agropecuaria Habana; se localiza en el km 10 de la Carretera Monumental Cotorro-La Habana del Este, municipio de Guanabacoa, provincia de La Habana (*Fig. 1*). Con una superficie de 5,67 ha en la fecha comprendida desde septiembre 2018 hasta julio de 2019, presenta un relieve llano a ondulado, temperatura máxima media anual de 29,1 °C y una precipitación total anual de 1191,3 mm (ONEI, 2016). Su objeto social se inscribe como protector de suelos y aguas, y forma parte del polígono de suelos del municipio homónimo. Los suelos Fersialíticos Pardo Rojizos Ferromagnesial que se distribuyen en la parte sur de la finca y que estuvieron cubiertos por plantaciones forestales presentan contenidos de materia orgánica entre 3,48 y 3,72 %, en tanto en la parte norte, donde predominan los suelos Pardo con carbonatos, donde hay una mayor actividad agrícola, los niveles de materia orgánica son inferiores y aparecen en un rango de 2,26 y 2,94 %, niveles similares a los reportados para los suelos de la localidad (Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, 1979). El patrimonio forestal está compuesto por especies frutales y maderables. La tenencia de la tierra está representada por el sector estatal.

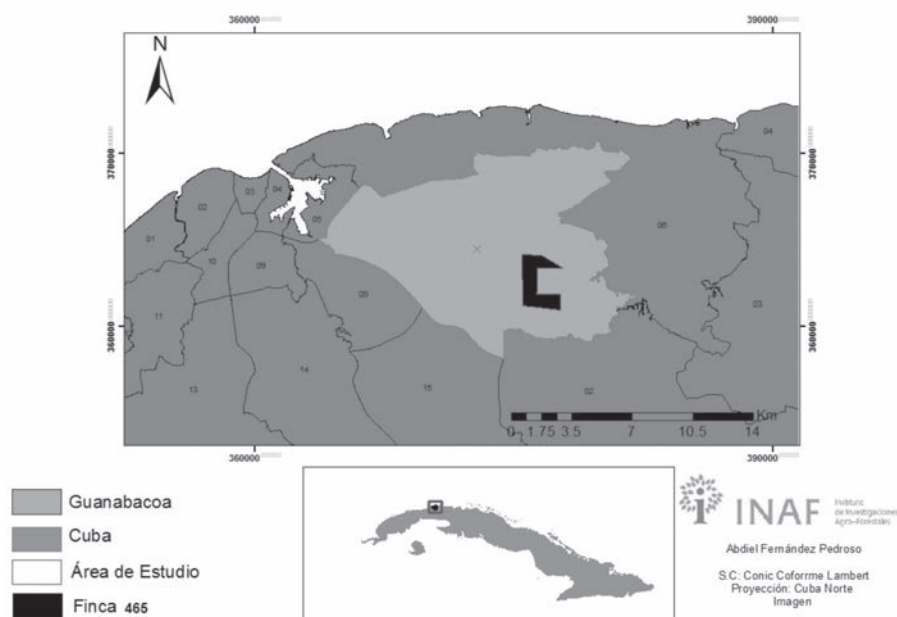


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio. Finca Forestal Integral 465.

Se muestreó un total de 15 parcelas temporales en el área. La distribución de las parcelas se realizó mediante el método de muestreo aleatorio simple. El área de las mismas de 10 x 10 m², contabilizando las especies florísticas presentes en los diferentes estratos definidos por Álvarez y Varona (2006), herbáceo (hasta 0,99 m), arbustivo (1 a 5 m) y arbóreo (mayor de 5 m).

Para el estudio de la diversidad (alfa) se realizó a partir de la metodología de Aguirre y Yaguarda (2012). Para determinar la suficiencia del esfuerzo de muestreo se analizó la curva acumulación de especies, la medición de la riqueza específica a través del índice de la riqueza de especies (S) que representa el número total de especies obtenido por un censo del área.

Además, los índices fueron seleccionados debido a la facilidad con que son calculados e interpretados, dando importancia, según el tipo de índice, a todas las especies encontradas (Magurran, 1988); no obstante, como señala Peet (1974), el Índice de Shannon-Weaner (H) es el índice más usado, pues expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, es sensible a las especies raras, y a su vez el Índice Dominancia de Simpson es más sensible a cambios de las especies más abundantes, manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está

fuertemente influido por la importancia de las especies dominantes. El Índice de Equidad de Shannon (E) muestra si todas las especies en una parcela presentan la misma abundancia. Para el estudio de la diversidad beta se aplicó un análisis de conglomerados jerárquicos, mediante la medida de distancia de Sorensen (Bray-Curtis), según Beals (1984), y el método de unión fue el del promedio de vínculo entre grupos (Group Average Link). Además, se utilizó el programa estadístico PC-ORD, versión 4.17 (McCune y Mefford. 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva de la acumulación de especies y tamaño de la muestra (*Fig. 2*) indicó que el muestreo con 15 parcelas distribuidas en el área fue suficiente para representar la composición florística estudiada, donde a partir de la parcela 14 se logra la asíntota, indicando que la mayoría de las especies fueron identificadas en las 13 primeras parcelas.

Para el estudio de la diversidad alfa se identificaron un total de 14 familias, 17 géneros y 18 especies identificadas en el total de parcelas, por tanto esta es la riqueza de especies correspondientes al estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. En total se registraron 6843 individuos en las 15 parcelas, destacando la presencia de especies de alto valor económico y ecológico.

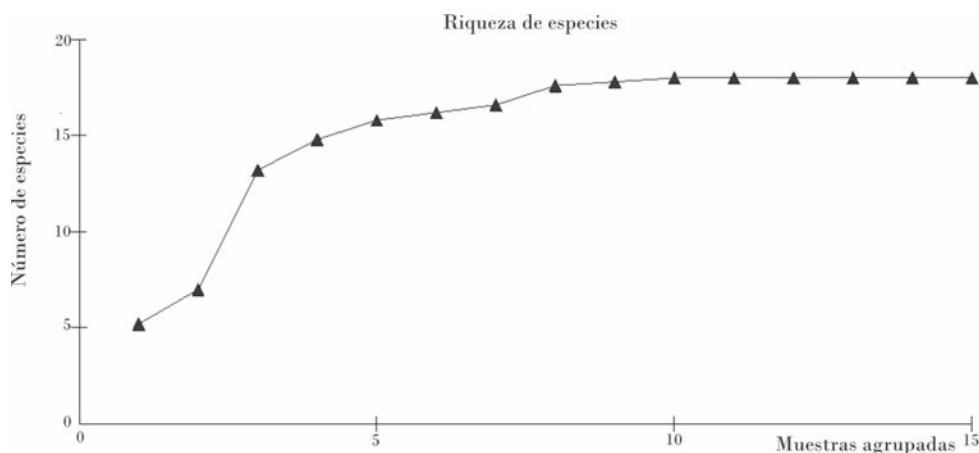


Figura 2. Curva de la acumulación de especies y tamaño de la muestra obtenidas a partir del muestreo en la Finca Forestal Integral 465.

Estos resultados coincidieron con Samón, Yulia (2015), que identificó y registró algunos de estos géneros como los más abundantes en fragmento de bosque manejado con técnica de Forestería Análoga en la cuenca del río Sabanilla, Baracoa. Zarco (2010), en la porción centro-oeste del Parque Estatal Agua Blanca, registró 71 especies pertenecientes a 57 géneros y 40 familias, encontrándose como una de la familia

representativa Arecaceae. Al igual que Orellana y Navarro (2013), en la zona de un fragmento de la reserva biótica en Lancetilla, registraron 59 especies de árboles y arbustos, incluidas en 29 familias, siendo Arecaceae una de las familias representativas.

En la Fig. 3 se observan las familias con mayor cantidad de individuos, donde Poaceae es la de mayor cantidad de individuos con un total de 1685.

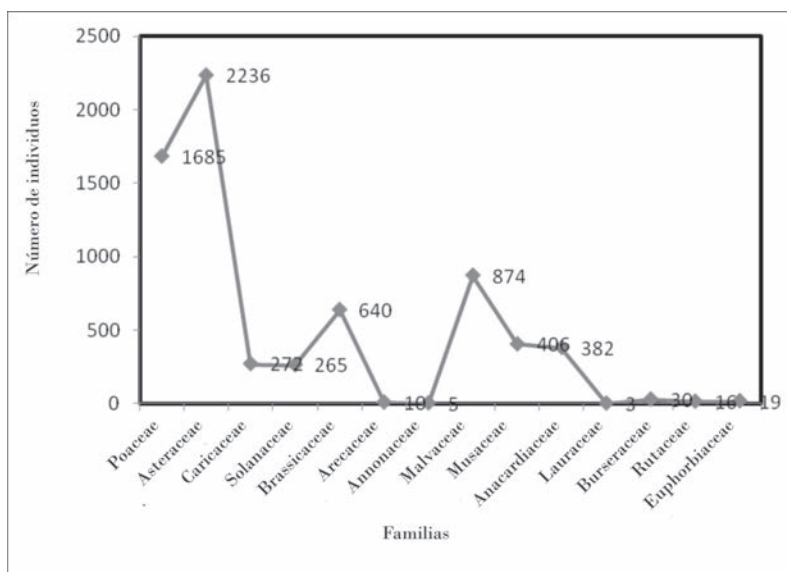


Figura 3. Familias con mayor abundancia de individuos en la Finca Forestal Integral 465.

Considerando el hábito de crecimiento de las especies (Fig. 4) se aprecia que el 57 % de los individuos se encuentran en el estrato herbá-

ceo, convirtiéndolo en el de mayor riqueza con 1835 individuos, el arbóreo con 621 (19 %) y el arbustivo con 792 (24 %).

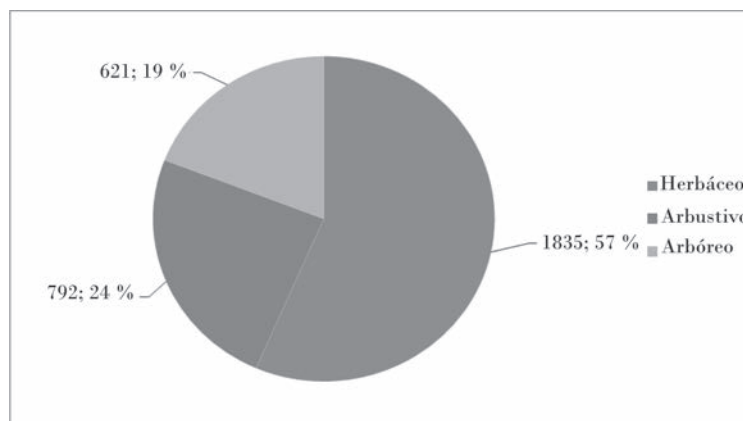


Figura 4. Composición porcentual del hábito de crecimiento de las especies en la Finca Forestal Integral 465.

La disminución de la presencia de individuos en el estrato arbóreo del área de estudio, con

respecto a los demás, está dada por la distribución del uso del suelo en la Finca 465, existe

antropización que impide que muchas de las especies que se encuentran en el estrato herbáceo se desarrollen correctamente.

En la *Tabla 1* para el Índice de Shannon-Weaver (H'), el valor del logaritmo natural fue de 2,09, y se encuentra en el rango de interpretación entre 1,36-3,5, lo que significa que la diversidad media de las especies se encuentran medianamente representadas en cada parcela.

De acuerdo al Índice de Equidad de Shannon (E), con un valor de 0,724 se encuentra en el rango de $>0,67$, significando que es homogéneo en abundancia de especies, por tanto la diversidad es alta.

Los valores encontrados en el Índice de Dominancia Simpson se encuentra fuertemente influido por la dominancia que existe en el interior de las comunidades (Aguirre y Yaguana, 2012; Magurran, 1988; Peet, 1974). Nos muestra un valor de 0,754, se encuentra en el rango de $>0,67$, por tanto la diversidad es alta. La especie más dominante con un valor de 0,246 es el maíz, siendo la más abundante.

Además, el área de producción tiene 18 especies que muestra una diversidad aceptable, fundamentada por el valor de Índice de Shannon-Weaver (H'), que resultó ser media, y alto el Índice de Equidad de Shannon (E).

Tabla 1. Cálculo de índices de biodiversidad para la finca 465

Nombre científico y vulgar	Riqueza	Índice de Shannon-Wiener H'				
		P_i	$\ln(p_i)$	$\log(p_i)$	$\text{pix}\ln(p_i)$	$\text{pix}\log(p_i)$
(<i>Zea mays</i> L.) maíz	1685	0,246	-1,401	-0,609	-0,345	-0,150
(<i>Lactuca sativa</i> L.) lechuga	1309	0,191	-1,654	-0,718	-0,316	-0,137
(<i>Carica papaya</i> L.) fruta bomba	272	0,040	-3,225	-1,401	-0,128	-0,056
(<i>Bidens alba</i> var. <i>radiata</i> (Sch. Bip.)) romerillo blanco	927	0,135	-1,999	-0,868	-0,271	-0,118
(<i>Capsicum annuum</i> L.) ají chay	11	0,002	-6,433	-2,794	-0,010	-0,004
(<i>Lepidium campestre</i>) mostaza silvestre	640	0,094	-2,370	-1,029	-0,222	-0,096
(<i>Roystonea regia</i> L.) palma real	7	0,001	-6,885	-2,990	-0,007	-0,003
(<i>Annona muricata</i> var. <i>borinquensis</i> Morales) guanábana	5	0,001	-7,222	-3,136	-0,005	-0,002
(<i>Abelmoschus esculentus</i> L. Moench) quimbombó	874	0,128	-2,058	-0,894	-0,263	-0,114
(<i>Musa x paradisiaca</i> L.) plátano	406	0,059	-2,825	-1,227	-0,168	-0,073
(<i>Mangifera indica</i> L.) mango	382	0,056	-2,886	-1,253	-0,161	-0,070
(<i>Cocos nucifera</i> L.) coco	3	0,000	-7,732	-3,358	-0,003	-0,001
(<i>Persea americana</i> Mill.) aguacate	3	0,000	-7,732	-3,358	-0,003	-0,001
(<i>Bursera simaruba</i> L. (Sarg.)) almácigo	30	0,004	-5,430	-2,358	-0,024	-0,010
(<i>Capsicum annuum</i> L.) ají pimiento	31	0,005	-5,397	-2,344	-0,024	-0,011
(<i>Citrus medica</i> var. limón L.) limón	16	0,002	-6,058	-2,631	-0,014	-0,006
(<i>Solanum lycopersicum</i> L.) tomate	223	0,033	-3,424	-1,487	-0,112	-0,048
(<i>Manihot esculenta</i> Crantz) yuca	19	0,003	-5,887	-2,556	-0,016	-0,007
Riqueza	18				-2,093	-0,909
Número de individuos	6843	1		Índice H'	2,093	0,909
				Equidad	0,724	0,724
				Dominancia	1685	0,246

Los resultados del estudio de la diversidad beta se muestran en la *Fig. 5*, donde presenta la clasificación de las unidades de muestreo de acuerdo a la composición y abundancia de cada especie.

El análisis del conglomerado permitió distinguir diez agrupaciones de acuerdo a la com-

posición y abundancia de las especies en cada una de las parcelas de la manera siguiente: Grupo I (parcelas 1 y 2), Grupo II (parcelas 12 y 14), Grupo III (parcelas 6 y 8), Grupo IV (parcela 15), Grupo V (parcela 13), Grupo VI (parcelas 3 y 11), Grupo VII (parcela 7), Grupo VIII (parcelas 4 y 5), Grupo IX (parcela 9), Grupo X (parcela 10).

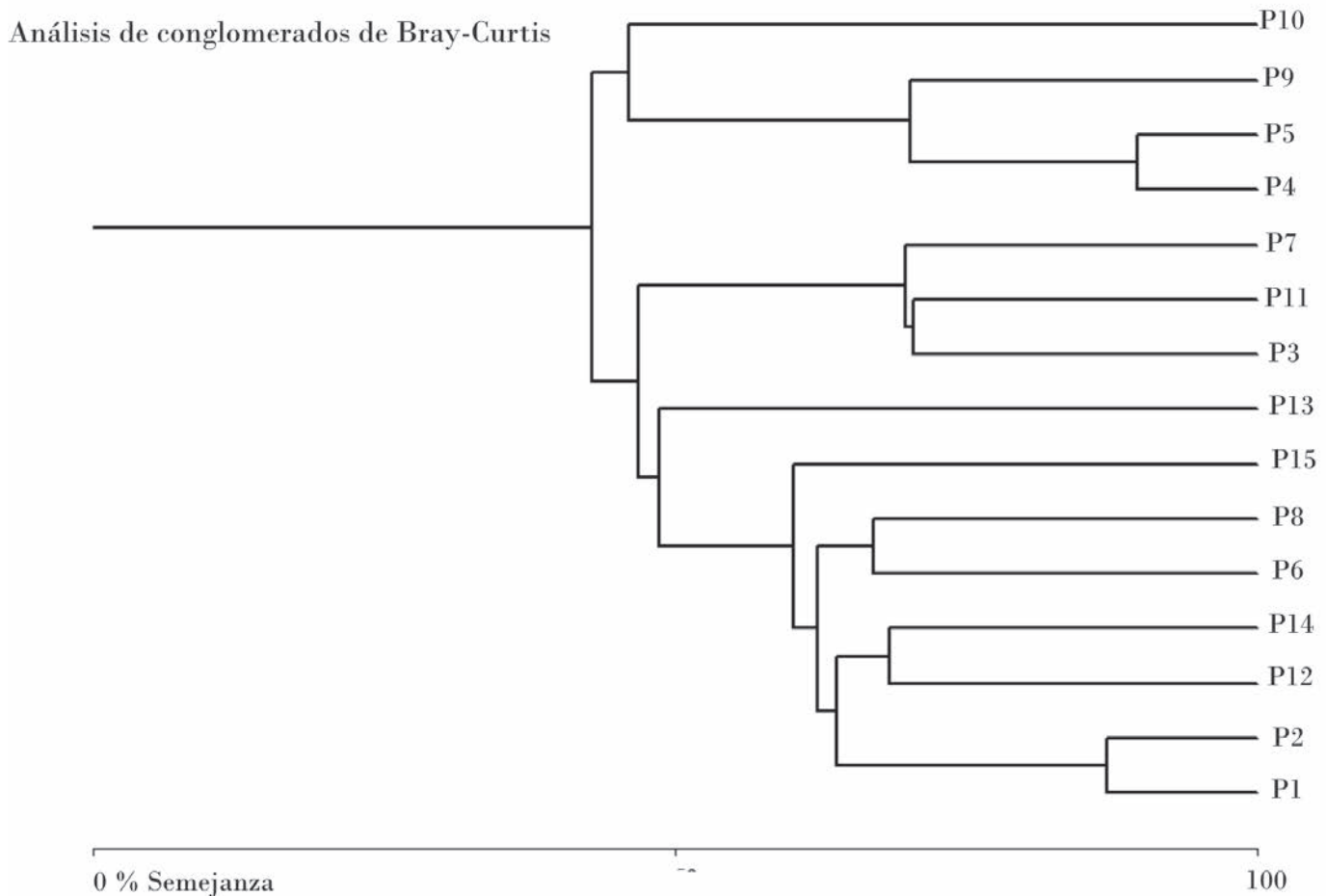


Figura 5. Dendrograma de similaridad florística obtenido por el análisis de conglomerados mediante la medida de similitud de Bray-Curtis, en la Finca Forestal Integral 465.

Las especies más abundantes por Grupo son:

Grupo I: (*Zea mays* L.) maíz, (*Lactuca sativa* L.) lechuga, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.Bip.)) romerillo blanco (*lepidium campestre*) mostaza silvestre (*Roystonea regia*, L) palma real (*Annona muricata* var. *borinquensis* Morales) guanábana, (*Abelmoschus esculentus*; (L.) Moench) quimbombó, (*Cocos nucifera*, L) coco, (*Bursera simaruba*; (L.) Sarg.) almácigo, (*Citrus medica* var. *limón* L) limón, (*Solanum lycopersicum*, L) tomate, (*Manihot esculenta*, Crantz) yuca.

Grupo II: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.Bi p.)) romerillo blanco, (*Capsicum annuum* L.) ají chay, (*Annona muricata* var. *borinquensis* Morales) guanábana, (*Abelmoschus esculentus*; (L.) Moench) quimbombó, (*Musa × paradisiaca*, L.) plátano, (*Citrus medica* var. *limón* L.)

limón, (*Persea americana* Mill) aguacate, (*Manihot esculenta*, Crantz) yuca.

Grupo III: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga, (*Carica papaya*, L.) fruta bomba, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Annona muricata* var. *borinquensis* Morales) guanábana, (*Abelmoschus esculentus*; (L.) Moench) quimbombó, (*Musa × paradisiaca*, L.) plátano, (*Manguifera indica*, L.) mango, (*Solanum lycopersicum*, L.) tomate.

Grupo IV: (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Lepidium campestre*) mostaza silvestre, (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) quimbombó, (*Citrus medica* var. *limón* L.) limón.

Grupo V: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.Bi p.)) romerillo blanco, (*Lepidium campestre*) mostaza silvestre (*Abelmoschus esculentus* (L.)

Moench) quimbombó, (*Persea americana* Mill.) aguacate.

Grupo VI: (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Roystonea regia*, L.) palma real (*Manguifera indica*, L.) mango, (*Solanum lycopersicum*, L.) tomate.

Grupo VII: (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Abelmoschus esculentus*; (L.) Moench) quimbombó, (*Solanum lycopersicum*, L.) tomate.

Grupo VIII: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga (*Carica papaya*, L.) fruta bomba, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Manguifera indica*, L.) mango, (*Citrus medica* var. *limón* L.) limón, (*Solanum lycopersicum*, L.) tomate.

Grupo IX: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga (*Carica papaya*, L.) fruta bomba, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Manguifera indica*, L.) mango, (*Persea americana* Mill.) aguacate, (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.) almácigo, (*Citrus medica* var. *limón* L.) limón, (*Solanum lycopersicum*, L.) tomate, (*Manihot esculenta*, Crantz) yuca.

Grupo X: (*Zea mays*, L.) maíz, (*Lactuca sativa*, L.) lechuga (*Carica papaya*, L.) fruta bomba, (*Bidens alba* var. *radiata* (Sch.-Bip.)) romerillo blanco, (*Capsicum annuum* L.) ají Chay, (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) quimbombó, (*Musa × paradisiaca* L.) plátano, (*Persea americana* Mill.) aguacate, (*Citrus medica* var. *limón* L.) limón.

CONCLUSIONES

- El tamaño de la muestra se reveló suficiente para una estimación adecuada de la diversidad, según mostró el modelo de la curva de acumulación de especies propuesto.
- En la Finca 465 la diversidad se considera aceptable por la presencia de 18 especies aprovechadas con un alto porcentaje prin-

cipalmente en la alimentación y dentro de ellas se encuentra el maíz.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z. y Yaguana, C. 2012. Documento guía de métodos para la medición de la Biodiversidad. Loja, Ecuador. 72 p.
- Álvarez, P. A. y Varona, J. C. 2006. Silvicultura. Editorial Félix Varela. La Habana, 354p
- Beals, W. 1984. Bray-Curtis ordination: an effective strategy for analysis of multivariate ecological data. *Advances in Ecological Research* 14: 1- 55.
- Chiarucci A., Dominics V. y Wilson J.B. 2005. Structure and floristic diversity in permanent monitoring plots in forest ecosystems of Tuscany. *Forest Ecology and Management*.141: 201-210.
- Dirección Nacional de Suelos y Fertilizantes, 1979. Documentos Técnicos.
- Ferris R y Humphrey, JW. 1999. A review of potential biodiversity indicators for application in British forests. *Forestry* 72: 313-328.
- Latham P., Zuuring H.R., y Coble DW. 1998. A method for quantifying vertical forest structure. *Forest Ecology and Management*. 104: 157-170.
- Macías, M. & fuentes J. 2008. Composición florística y estructura de los árboles en un bosque Tropicla montano de la Cordillera Moseterres, Bolivia. *Rev. Bol. Ecol. y Cons, Amb.* 23:1-14p.
- McCune, B. y Mefford, M.J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. PcOrd- Version 4.17 MjM Software. Glennneden Beach, Oregon, USA.
- Magurran A. E. 1988, *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey. U.S.A. 179p.
- ONEI, 2016. Anuario Estadísticas de La Habana 2016, edición 2017. p 23.
- Orellana, B. L. y Navarro, C. 2013. Análisis Estructural y Composición de un fragmento del Jardín Botánico y Centro Experimental Lancetilla. Honduras. 37 p.
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307p.
- Samón, Yulia. 2015. Caracterización de la diversidad de especies florísticas en la faja forestal hidrorreguladora de la cuenca del río sabanilla, Baracoa. Trabajo de Diploma, Universidad de Granma, Granma, Cuba. 44p.
- Zarco, V.M. 2010. Estructura y diversidad de la vegetación arbórea del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. México.18 p.

Falta reseña