



COMPONENTE FORESTAL DE LA FINCA AGROFORESTAL 465, MUNICIPIO GUANABACOA

FOREST COMPONENT OF FARM AGROFORESTAL 465, MUNICIPALITY GUANABACOA

ELSA CORDERO MIRANDA*, WILMER TOIRAC ARGUELLE, EFRAÍN CALZADILLA ZALDÍVAR,
YANELI PEÑA GUERRA, ABDIEL FERNÁNDEZ PEDROSO

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: cordero@forestales.co.cu

RESUMEN

El estudio del componente forestal en fincas agroforestales es clave para promover el manejo sostenible y la conservación de la biodiversidad. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la diversidad florística de la Finca Agroforestal 465 en Guanabacoa, Cuba, para optimizar el aprovechamiento racional de sus recursos forestales. Se establecieron 15 parcelas de muestreo ($10 \times 10 \text{ m}^2$) donde se registraron especies en tres estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo). Se calcularon índices de diversidad alfa (Shannon-Weiner, Simpson) y beta (análisis de conglomerados con Bray-Curtis). Los resultados mostraron 14 especies distribuidas en 10 familias, con predominio de Malvaceae (153 individuos) y Fabaceae. El estrato arbóreo concentró el 75% de los individuos, donde destaca *Hibiscus elatus* (Majagua) como especie dominante. Los índices de Shannon ($H' = 1,76$) y equidad ($E = 0,7$) indicaron diversidad media y distribución homogénea, mientras que el análisis de similitud reveló agrupaciones florísticas con hasta 100% de similitud entre parcelas. Se concluyó que la finca posee una diversidad aceptable, con especies valiosas para usos productivos y ecológicos, aunque la antropización reduce la riqueza en estratos bajos.

Palabras clave: biodiversidad, estratificación, índices ecológicos, manejo sostenible, antropización

ABSTRACT

The study of the forest component in agroforestry farms is key to promoting sustainable management and biodiversity conservation. This study aimed to assess the floristic diversity of Agroforestry Farm 465 in Guanabacoa, Cuba, to optimize the rational use of its forest resources. Fifteen sampling plots ($10 \times 10 \text{ m}^2$) were established, where species were recorded in three strata (herbaceous, shrub, and tree). Alpha (Shannon-Weiner, Simpson) and beta (Bray-Curtis cluster analysis) diversity indices were calculated. The results showed 14 species distributed across 10 families, with a predominance of Malvaceae (153 individuals) and Fabaceae. The tree stratum concentrated 75% of the individuals, with *Hibiscus elatus* (Majagua) being the dominant species. The Shannon indices ($H' = 1.76$) and evenness ($E = 0.7$) indicated medium diversity and homogeneous distribution, while the similarity analysis revealed floristic groupings with up to 100% similarity between plots. It was concluded that the farm has acceptable diversity, with valuable species for productive and ecological uses, although human development reduces diversity in lower strata.

Keywords: biodiversity, stratification, ecological indices, sustainable management, human development

INTRODUCCIÓN

Los árboles no solo modifican el microclima, sino que también mantienen y mejoran la fertilidad de los suelos. Sus raíces pueden extraer elementos nutritivos de las capas más profundas y liberarlos a través de la hojarasca, lo que beneficia a las plantas anuales. Además, ciertas especies enriquecen el suelo gracias a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico (Altieri et al., 2014).

Las Fincas Forestales Integrales están respaldadas por decreto en la Ley Forestal y representan un avance significativo para la Agroforestería a escala nacional. Estas fincas diversifican las producciones complementarias a la actividad forestal, como la agrosilvicultura (Calzadilla et al., 2013). Su implementación ha permitido integrar prácticas sostenibles que combinan el manejo forestal con otros usos productivos del suelo.

Recibido: 14/9/2020

Aceptado: 07/10/2020

Conflictos de interés: Los autores declaran no existir conflictos de intereses.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Los gestores de bosques enfrentan una creciente presión para demostrar cómo las plantaciones contribuyen al desarrollo de la biodiversidad. Por ello, es fundamental contar con información básica sobre indicadores de biodiversidad, aunque su identificación ha presentado desafíos en los últimos años (Ferris & Humphrey, 1999). Entre los indicadores potenciales se encuentran la riqueza específica, la estructura y los índices alfa (α) y beta (β) de diversidad biológica (Latham et al., 1998; Chiarucci et al., 2001).

Para evaluar los cambios en los ecosistemas naturales, es necesario analizar la diversidad biológica en comunidades específicas, como la riqueza de especies en una finca determinada. Esta se puede expresar mediante el índice de riqueza, conocido como diversidad alfa. Asimismo, el grado de variación en la composición de especies dentro de un ecosistema refleja su similitud o disimilitud, lo que se mide a través de la diversidad beta (β).

El objetivo de este trabajo es estudiar el componente forestal de la Finca 465. El análisis busca optimizar el aprovechamiento racional de los productos forestales en beneficio del productor, en coordinación con la Empresa Agropecuaria Habana. Este enfoque permitirá enriquecer las prácticas de manejo forestal sostenible en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y características generales de la finca

La Finca Agroforestal Integral 465, perteneciente a la Granja El Roble de la Empresa Agropecuaria Habana, abarca una superficie de 5,67 ha. Se ubica en el km 10 de la carretera Monumental, en la ruta Cotorro-Habana del Este, municipio Guanabacoa, provincia La Habana (Figura 1). Su relieve varía entre llano y ondulado, con una temperatura máxima media anual de 29,1 °C y una precipitación total anual de 1191,3 mm (ONEI, 2017).

Descripción de los suelos y patrimonio forestal

En la zona sur de la finca predominan los suelos Fersialíticos Pardo Rojizos Ferromagnesial, mientras que en la parte norte se encuentran suelos Pardo con carbonatos (Hernández et al., 1999). El patrimonio forestal está compuesto principalmente por especies maderables, las cuales se distribuyen en diferentes estratos según su altura y características ecológicas.

Metodología de muestreo

Se establecieron 15 parcelas temporales de 10 × 10 m² mediante un muestreo aleatorio simple sin reemplazo.

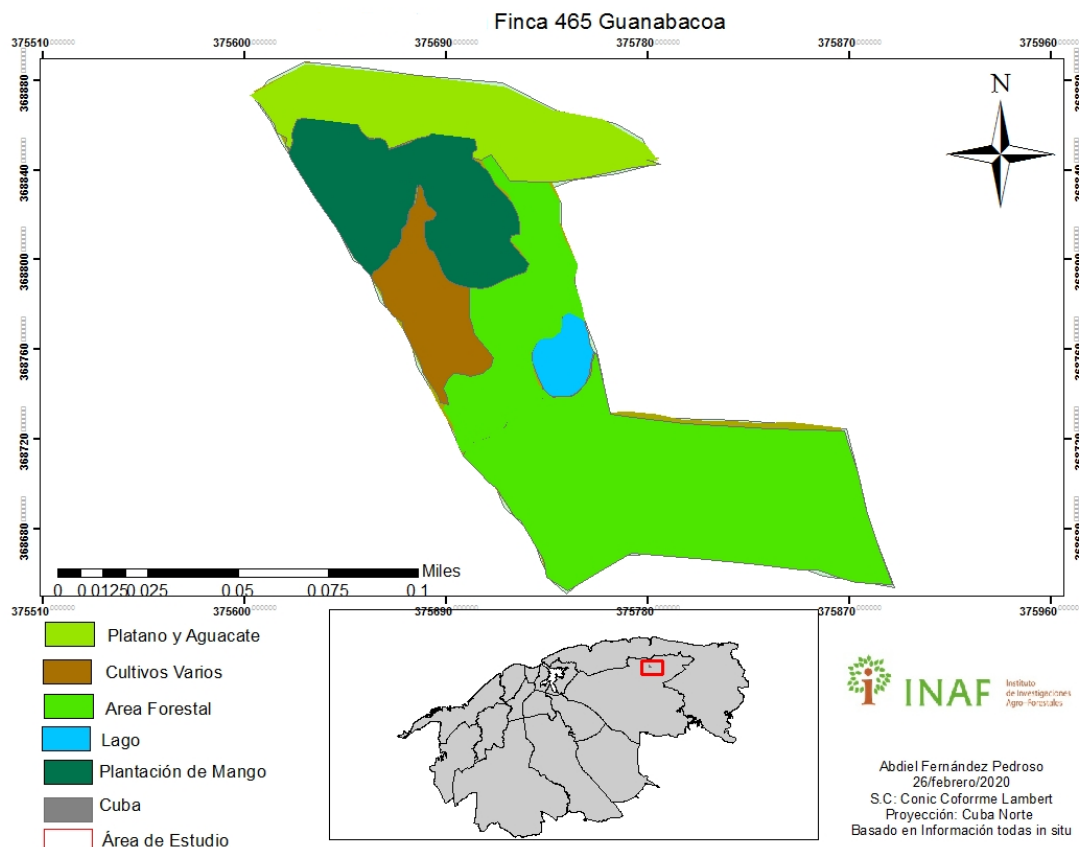


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio -Finca Agroforestal 465.

En cada parcela se registraron las especies florísticas presentes, clasificadas en tres estratos según [Álvarez & 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 aplicó la metodología propuesta por [Aguirre & Yaguana \(2012\)](#). Se determinó la suficiencia del esfuerzo de muestreo mediante el análisis de la curva de acumulación de especies. La riqueza específica se midió a través del índice de riqueza de especies (S), que representa el número total de especies registradas en el censo del área.

Dentro de los índices seleccionados para este trabajo, se incluyó el índice de Shannon-Weiner (H'), ampliamente utilizado por su capacidad para expresar la uniformidad en los valores de importancia entre todas las especies de la muestra. Este índice es sensible a la presencia de especies raras. Por otro lado, el índice de Dominancia de Simpson responde principalmente a cambios en las especies más abundantes y refleja la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

El índice de Dominancia de Simpson se ve influenciado por la importancia de las especies dominantes. Además, el índice de Equidad de Shannon (E) permite evaluar si todas las especies en una parcela presentan una abundancia similar, según lo señalado por [Peet \(1974\)](#).

Para el estudio de la diversidad beta (β), se aplicó un análisis de conglomerados jerárquicos basado en la medida de distancia de Sorensen (Bray-Curtis), según el enfoque de [Beals \(1984\)](#). El método de unión empleado fue el del promedio de vínculo entre grupos (Group Average Link). Los análisis se realizaron mediante el programa estadístico PC-ORD, versión 4.17 ([McCune & Mefford, 1999](#)).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva de acumulación de especies y tamaño de la muestra ([Figura 2](#)) indicó que el muestreo con 15 parcelas distribuidas en el área fue suficiente para representar el componente forestal estudiado. A partir de la parcela 11

se alcanzó la asíntota, lo que demostró que la mayoría de las especies se identificaron en las primeras 10 parcelas. Para el estudio de la diversidad alfa (α), se registraron 10 familias, 12 géneros y 14 especies en el total de parcelas, lo que representa la riqueza de especies correspondiente al estrato herbáceo, arbustivo y arbóreo. En las 15 parcelas se contabilizaron 411 individuos, entre los cuales destacaron especies de alto valor económico y ecológico.

Estos resultados coincidieron con los hallazgos de [Aguirre et al. \(2006\)](#), quienes informaron la presencia de las familias Malvaceae, Bignoniaceae y Fabaceae en los bosques secos del Ecuador, con un total de 69 especies que representan el 25% de las especies leñosas. Dichos datos concuerdan con los estudios de ([Gentry, 1995](#); [Linares Palomino & Alvarez, 2005](#)), quienes también señalaron que estas familias constituyen el 25% de los bosques secos en Perú.

La [figura 3](#) muestra las familias con mayor número de individuos, donde Malvaceae registró la mayor abundancia con 153 ejemplares. En Cuba, [Samón \(2015\)](#) identificó a Malvaceae y Fabaceae como las familias más abundantes en un fragmento de bosque manejado en la cuenca del río Sabanilla, Baracoa, mediante la técnica de Forestería Análoga. La Majagua (*Hibiscus elatus* Sw.), perteneciente a Malvaceae, es una especie diversa que demuestra su capacidad ecológica en áreas urbanas de La Habana, según ([Jiménez et al., 2015](#)).

Asimismo, la [figura 3](#) revela que Fabaceae y Bignoniaceae son las familias más diversas, resultados que coinciden con otros estudios sobre bosques estacionalmente secos ([Aguirre et al., 2001](#); [Cabrera et al., 2002](#); [Herbario & UNISIG 2001, 2003](#)). también las informaron como las más importantes en este tipo de ecosistemas.

En la [figura 4](#) se observa la composición porcentual del porte vegetativo de las especies, donde el estrato arbóreo concentró el 75% de los individuos (308 ejemplares). El estrato arbustivo representó el 15% (62 individuos), mientras que el herbáceo alcanzó el 10% (41 individuos). Estos datos confirmaron que el estrato arbóreo presentó la mayor riqueza en el área de estudio.

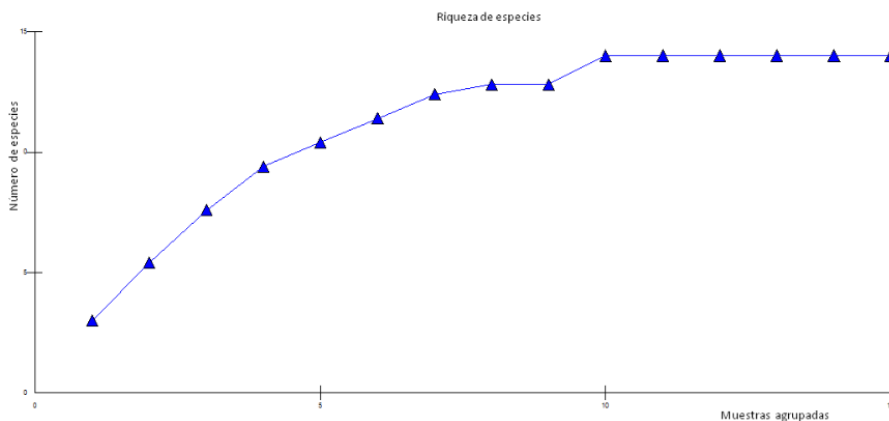


Figura 2. Curva de la acumulación de especies obtenidas a partir del muestreo en la Finca Agroforestal 465.

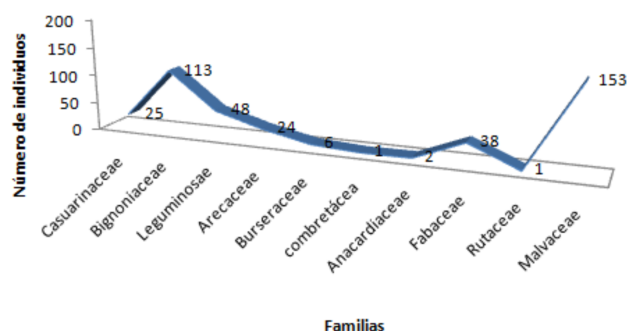


Figura 3. Familias con mayor abundancia de individuos en la Finca Agroforestal 465.

La disminución de la presencia de individuos en el estrato arbustivo y herbáceo, en comparación con el estrato arbóreo, se debe a la distribución del uso del suelo en la finca 465. Esta reducción está influenciada por la antropización, que limita el crecimiento de las especies en estos estratos. Como resultado, la vegetación arbórea predomina en el área de estudio.

En la [Tabla 1](#), el índice de Shannon-Weaner (H') presenta un valor de logaritmo natural de 1,76, ubicándose dentro del rango de interpretación entre 1,36 y 3,5. Este resultado indica que la diversidad media de las especies está medianamente representada en cada parcela. Por otro lado, el índice de Equidad de Shannon (E) registra un valor de 0,7, el cual se encuentra en el rango $> 0,67$, lo que significa que la distribución de especies es homogénea y, por tanto, la diversidad es alta.

El índice de Dominancia Simpson refleja un valor de 0,763, dentro del rango $> 0,67$, lo que confirma una alta diversidad en el área de estudio. Este índice está fuertemente influenciado

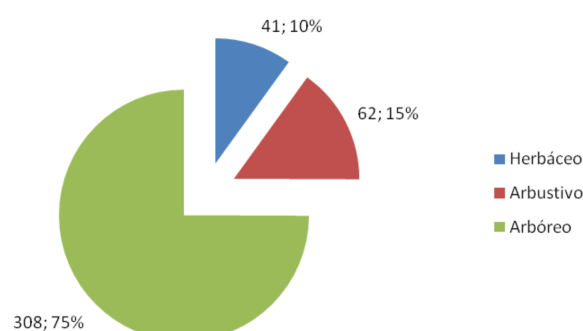


Figura 4. Composición porcentual del porte vegetativo de las especies en la Finca Agroforestal 465.

por la importancia de las especies dominantes, como se ha documentado en estudios previos (Aguirre & Yaguana, 2012; Magurran, 2013; Peet, 1974). La majagua destaca como la especie más abundante y dominante, con un valor de 0,372.

Además, el área de producción alberga 14 especies, lo que indica una diversidad aceptable. Esta conclusión se fundamenta en los valores obtenidos en los índices de Shannon-Weaner (H'), que refleja una diversidad media, y el índice de Equidad de Shannon (E), que muestra una alta homogeneidad en la distribución de especies.

Los resultados de la diversidad beta (β) se presentan en la [Figura 5](#), donde se clasifican las unidades de muestreo según la composición y abundancia de cada especie. Este análisis permite identificar patrones de distribución y similitud entre las diferentes parcelas evaluadas.

El dendrograma de similitud florística, generado mediante el análisis de conglomerados con la medida de Bray-Curtis, revela nueve agrupaciones en la Finca Agroforestal 465.

Tabla 1. Cálculo de Índices de biodiversidad para la Finca Agroforestal 465.

Nombre Científico y Vulgar	Índice de Shannon-Wiener H'					
	RIQUEZA	Pi	$\ln(pi)$	$\log(pi)$	$\text{pixln}(pi)$	$\text{pixlog}(pi)$
(<i>Casuarina equisetifolia</i> Forst) Casuarina	25	0,061	-2,800	-1,216	-0,170	-0,074
(<i>Tabebuia angustata</i> Britt) Roble blanco	113	0,275	-1,291	-0,561	-0,355	-0,154
(<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.) Algarrobo de olor	48	0,117	-2,147	-0,933	-0,251	-0,109
(<i>Cocos nucifera</i> , L) Coco	4	0,010	-4,632	-2,012	-0,045	-0,020
(<i>Albizia procera</i> (Roxb) Benth.) Algarrobo de la india	4	0,010	-4,632	-2,012	-0,045	-0,020
(<i>Shinus terebinthifolius</i> , RADDI) Copal	4	0,010	-4,632	-2,012	-0,045	-0,020
(<i>Terminalia catappa</i> L.) Almendra	1	0,002	-6,019	-2,614	-0,015	-0,006
(<i>Mangifera indica</i> , L.) Mango	1	0,002	-6,019	-2,614	-0,015	-0,006
(<i>Caesalpinia violacea</i> Mill. Standl.) Yarúa	21	0,051	-2,974	-1,292	-0,152	-0,066
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	13	0,032	-3,454	-1,500	-0,109	-0,047
(<i>Roystonea regia</i> , L) Palma real	20	0,049	-3,023	-1,313	-0,147	-0,064
(<i>Citrus medica</i> var. limón L) Limón	1	0,002	-6,019	-2,614	-0,015	-0,006
(<i>Hibiscus elatus</i> Sw.) Majagua	153	0,372	-0,988	-0,429	-0,368	-0,160
(<i>Bursera simaruba</i> , (L.) Sarg.) Almácigo	3	0,007	-4,920	-2,137	-0,036	-0,016
Riqueza	14				-1,767	-0,768
Número de individuos	411	1		Índice H'	1,767	0,768
				Equidad	0,670	0,670
				Dominancia	153	0,372

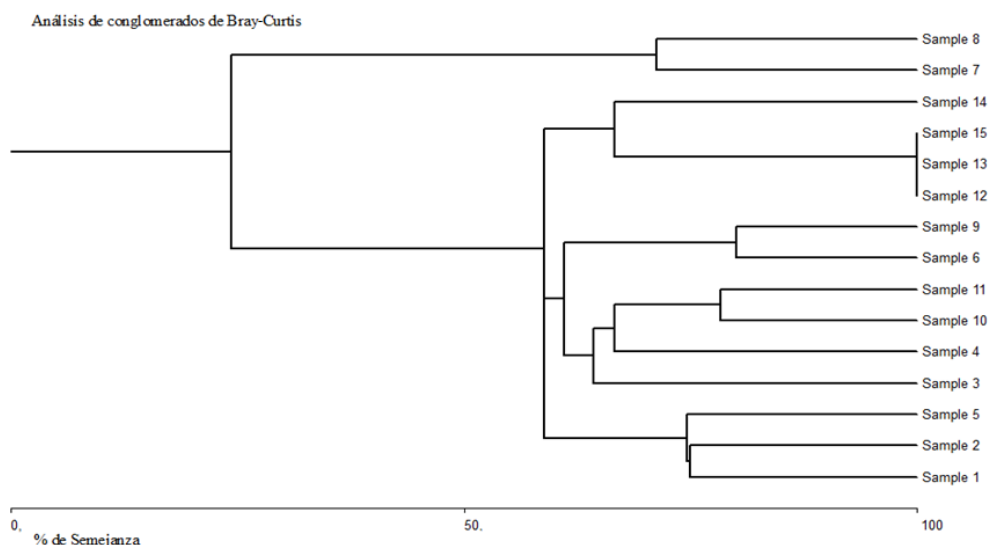


Figura 5. Dendrograma de similitud florística obtenido por el análisis de conglomerados mediante la medida de distancia de Sorensen (Bray - Curtis), en la Finca Agroforestal 465.

Estas agrupaciones se definen por propiedades comunes, como el porte vegetativo, y expresan el grado de similitud en composición y abundancia de especies entre parcelas. Los grupos se organizan de la siguiente manera: Grupo I (parcelas 1 y 2), Grupo II (parcela 5), Grupo III (parcela 3), Grupo IV (parcela 4), Grupo V (parcelas 10 y 11), Grupo VI (parcelas 6 y 9), Grupo VII (parcelas 12, 13 y 15), Grupo VIII (parcela 14) y Grupo IX (parcelas 7 y 8).

Las especies más abundantes en cada grupo son:

En el Grupo I, las especies predominantes son la Casuarina (*Casuarina equisetifolia* Forst), el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt) y el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.). También destacan el Coco (*Cocos nucifera*, L), el Algarrobo de la India (*Albizia procera* (Roxb) Benth.) y el Copal (*Bursera bipinnata* (DC.) Engl.).

En el Grupo II, las especies más comunes son la Casuarina (*Casuarina equisetifolia* Forst), el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt) y la Yarúa (*Caesalpinia violacea* MILL. STANDL.).

El Grupo III presenta especies como la Casuarina (*Casuarina equisetifolia* Forst), el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt) y el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.). Además, se registran la Almendra (*Terminalia catappa* L.) y el Mango (*Mangifera indica*, L.).

En el Grupo IV, las especies más abundantes son la Casuarina (*Casuarina equisetifolia* Forst), el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt) y el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.).

El Grupo V se caracteriza por la presencia del Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt), el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.) y la Yarúa (*Caesalpinia*

violacea MILL. STANDL.). También incluye la Palma Real (*Roystonea regia*, L).

En el Grupo VI, las especies más representativas son la Casuarina (*Casuarina equisetifolia* Forst), el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt) y el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.). Además, se encuentran la *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, la Palma Real (*Roystonea regia*, L) y el Limón (*Citrus medica* var. *limón* L).

Por último, el Grupo VII alberga especies como el Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt), el Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.) y el Coco (*Cocos nucifera*, L). También destacan el Algarrobo de la India (*Albizia procera* (Roxb) Benth.), el Copal (*Schinus terebinthifolius*, RADDI), la Yarúa (*Caesalpinia violacea* MILL. STANDL.) y la Palma Real (*Roystonea regia*, L).

Grupo VIII: Este grupo incluye las especies Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt), Palma Real (*Roystonea regia* L.) y Almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.). Estas especies se encuentran asociadas en las parcelas estudiadas. Su presencia indica condiciones ecológicas particulares dentro del área de investigación.

Grupo IX: En este grupo se identificaron las especies Roble blanco (*Tabebuia angustata* Britt), Algarrobo de olor (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth.), Majagua (*Hibiscus elatus* Sw.) y Almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.). La coexistencia de estas especies sugiere patrones de distribución específicos. Además, reflejan la diversidad florística presente en las parcelas analizadas.

El análisis de similitud de Bray-Curtis reveló valores elevados en ciertos pares de parcelas. Las parcelas 13 y 12, 15 y 12, así como 15 y 13, presentaron un 100% de similitud,

con siete especies compartidas. Por otro lado, las parcelas 11 y 10 mostraron un 78% de similitud (cuatro especies compartidas), mientras que los pares 1 y 2 (75%, seis especies), 1 y 5 (75%, tres especies) y 8 y 7 (71%, cuatro especies) también registraron altos índices de similitud.

En general, la similitud florística entre las parcelas mencionadas fue notablemente alta. Estos resultados contrastan con los obtenidos por Sonco Suri (2013) en Mamacona, municipio La Paz, Bolivia, donde los valores de similitud variaron entre 51,7% y 63,3%. La diferencia sugiere que las condiciones ecológicas del presente estudio favorecen una mayor homogeneidad en la composición vegetal.

Los resultados de las agrupaciones según la composición y abundancia de especies indican una diversidad biológica significativa. Además, la presencia de especies con valor indicativo resalta la importancia de conservar la mayor cantidad posible de ejemplares. Esta diversidad no solo enriquece el ecosistema, sino que también justifica esfuerzos de preservación.

CONCLUSIONES

En la Finca Agroforestal 465 la diversidad encontrada para el componente forestal se considera aceptable por la presencia de 14 especies con un alto porcentaje utilizado en diferentes usos en la empresa fundamentalmente la majagua.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., Cueva, E., Merino, B., Quizhpe, W., & Valverde, A. (2001). Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. En *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas*. (pp. 15-35). EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco.
- Aguirre, Z., Lars, P. K., & Sánchez, O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 2006, 162-187.
- Aguirre, Z., & Yaguana, C. (2012). Documento guía de métodos para la medición de la biodiversidad. *Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador*.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., & Thommes, N. (2014). Diffuser l'agroécologie pour la souveraineté et la résilience alimentaires. En *Agroécologie-Enjeux et perspectives: Vol. XXI* (pp. 35-64). Éditions Alternatives Sud. CETRI, Syllepse. https://shs.cairn.info/article/SYLL_CETRI_2014_03_0035
- Álvarez, P., & Varona, P. (2006). *Silvicultura* (2da ed.). Editorial Félix Varela.
- Beals, E. W. (1984). Bray-Curtis ordination: An effective strategy for analysis of multivariate ecological data. En *Advances in ecological research* (Vol. 14, pp. 1-55). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065250408601683>
- Cabrera, O., Aguirre, Z., Quizhpe, W., & Alvarado, R. (2002). Estado actual y perspectivas de conservación de los bosques secos del sur-occidente ecuatoriano. En *Botánica Austroecuatoriana* (pp. 65-78). Abya Yala.
- Calzadilla, E., Jiménez, M., Revé, F., Arévalo, V., Mosquera, A., & Renda, A. (2013). *Sistemas agroforestales en Cuba*. INAF.
- Chiarucci, A., De Dominicis, V., & Wilson, J. B. (2001). Structure and floristic diversity in permanent monitoring plots in forest ecosystems of Tuscany. *Forest Ecology and Management*, 141(3), 201-210.
- Ferris, R., & Humphrey, J. W. (1999). A review of potential biodiversity indicators for application in British forests. *Forestry*, 72(4), 313-328.
- Gentry, A. H. (1995). Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *Seasonally dry tropical forests*, 1, 146-194.
- Herbario, L., & UNISIG, C. (2001). Zonificación y determinación de los tipos de Bosque seco en el suroccidente de la provincia de Loja. *Informe Final. Herbario LOJA/Proyecto Bosque Seco, Universidad Nacional de Loja, Ecuador*, 144.
- Herbario, L., & UNISIG, C. (2003). Zonificación ecológica de los seis cantones de influencia del Proyecto Bosque seco. *Fase II. Informe Final. Herbario Loja - Proyecto Bosque seco II, Universidad Nacional de Loja, Ecuador*, 14.
- Hernández, A., Pérez-Jiménez, J. M., Mesa-Nápoles, Á., Fuentes-Alfonso, E., & Bosch-Infante, D. (1999). *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*. Instituto de suelos.
- Jiménez, M. M., Manzanares-Ayala, K., & Mesa-Izquierdo, M. (2015). Diagnóstico del arbolado urbano en la circunscripción 71, municipio de Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba. *Revista Forestal Baracoa*, 34(1), 95-103.
- Latham, P. A., Zuuring, H. R., & Coble, D. W. (1998). A method for quantifying vertical forest structure. *Forest Ecology and Management*, 104(1-3), 157-170.
- Linares-Palomino, R., & Alvarez, S. I. P. (2005). Tree community patterns in seasonally dry tropical forests in the Cerros de Amotape Cordillera, Tumbes, Peru. *Forest Ecology and Management*, 209(3), 261-272.
- Magurran, A. E. (2013). *Ecological diversity and its measurement*. Springer Science & Business Media. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=X7b7CAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP7&dq=Ecological+diversity+and+its+measure&ots=das9VpHpEj&sig=VSZnBJEynIYRsAqaEIBLV7X1o6Y>
- McCune, B., & Mefford, M. J. (1999). *Multivariate analysis of ecological data, version 4.17* (Versión PC Ord- Version 4.17 MjM Software) [Software]. MjM software Gleneden Beach, Oregon.

- ONEI. (2017). *Anuario Estadísticas de La Habana 2016*.
- Peet, R. K. (1974). The measurement of species diversity. *Annual review of ecology and systematics*, 285-307.
- Samón, Y. (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.
- Sonco Suri, R. (2013). *Estudio de la diversidad alfa (α) y beta (β) en tres localidades del bosque montano en la región de Madidi, La Paz-Bolivia* [PhD Thesis].