

Caracterización estructural del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa

Structural characterization of the gallery forest of the Guisa Agroforestry Experimental Station

José Luis Rodríguez Sosa¹

Alain Puig Pérez²

Celso Pablo Leyva Magaña³

¹Doctor en Ciencias Forestales. Departamento de Ingeniería Forestal, Universidad de Granma. Cuba. Correo electrónico: jrodriguez@udg.co.cu

²Ingeniero Forestal. Investigador Aspirante. Estación Agroforestal de Guisa. Granma. Cuba. Correo electrónico: apuigp@forestales.inaf.cu

³Ingeniero Forestal. Delegación del CITMA Matanzas. Cuba.

Recibido: 30 de abril 2017.

Aprobado: 5 de octubre 2017.

RESUMEN

El trabajo se realizó en el bosque de galería del arroyo Cupaynicú, perteneciente a la Estación Experimental Agroforestal Guisa, con el objetivo de caracterizar la estructura del mismo. Se levantaron aleatoriamente ocho parcelas de 500 m²; en ellas, se identificaron las especies, se midió la altura y el diámetro de las mismas. La flora fue analizada a través del origen de las especies y el histograma de frecuencias. La estructura del bosque se analizó a través de la estructura diamétrica y del Índice de Valor de Importancia Ecológica. La estructura vertical se describió y se tomaron en consideración los estratos del bosque, además de la confección del diagrama de copas. Se realizó un análisis

descriptivo de los parámetros diámetro, altura y área basal para estudiar la estructura paramétrica. La riqueza del bosque ripario se evidenció con el registro de 25 familias, 40 géneros y 43 especies, así como el predominio de la familia *Meliaceae* seguida de *Lauraceae*, *Mimosaceae* y *Sapindaceae*, lo cual reflejan el alto valor maderable, melífero y ecológico de las mismas. Las especies *Roystonea regia*, *Sterculia apetala*, *Dendropanax arboreus*, *Andira inermis* y *Mangifera indica*, determinan la fisionomía del bosque de galería. Los árboles alcanzan los 33 cm. de diámetro y los 18,27 m. de altura como promedio, aunque la presencia de árboles con 30 m. es la más frecuente, lo cual denota la estructura irregular del bosque.

Palabras clave: bosque de galería; estructura; Guisa.

ABSTRACT

The work was carried out in the gallery forest of the Cupaynicú stream, belonging to the Guisa Agroforestry Experimental Station, with the objective of characterizing its structure. Eight parcels of 500 m² were randomly raised, in them the species were identified, their height and diameter were measured. The flora was analyzed through the origin of the species and the frequency histogram. The structure of the forest was analyzed through the diametric structure and the Value Index of Ecological Importance, the vertical structure was described taking into consideration the forest strata as well as the preparation of the canopy diagram. A descriptive analysis of the parameters diameter, height and basal

area was made to study the parametric structure. The richness of the riparian forest was evidenced by the registry of 25 families, 40 genera and 43 species, as well as the predominance of the Meliaceae family followed by Lauraceae, Mimosaceae and Sapindaceae, which reflects the high timber value, melliferous and ecological of the same. The species *Roystonea regia*, *Sterculia apetala*, *Dendropanax boreus*, *Andirainermis* and *Mangifera indica*, determine the physiognomy of the gallery Forest. The trees reach 33 cm in diameter and 18.27 m in height on average, although the presence of trees with 30 m is the most frequent, which denotes the irregular structure of the forest.

Keywords: gallery forest; structure; Guisa.

INTRODUCCIÓN

Los bosques de galería, riparios o ciliares son formaciones forestales encontradas a lo largo de cursos de agua, cuya función es proteger a los ríos, lo que influye en la calidad del agua, en el mantenimiento del ciclo hidrológico en las cuencas hidrográficas y evita el proceso de erosión de las márgenes y el azolvamiento del lecho de los ríos (Primo & Vaz, 2006).

A pesar de la importancia de estos ambientes, los mismos están protegidos por la Ley, y a la vez son perturbados por medio de las acciones antrópicas que los deforestan, principalmente, para implantar actividades agrícolas (Chala, 2015) y quedan, consecuentemente reducidos a estrechas fajas o inexistentes, en determinadas extensiones (Eckhardt et

al., 2008) como puede observarse en las márgenes del río Cupaynicú, en el municipio de Guisa. Esta degradación está acompañada por los escasos estudios que no han comprendido el análisis de la dinámica de estos bosques (Budke *et al.*, 2005).

El bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal Guisa muestra también alteraciones por la acción antrópica en su estructura, causada por el asedio de los pobladores de la comunidad de Guisa y las transformaciones acometidas por los tenentes para experimentar con la introducción de especies en su espacio físico; es por ello que el trabajo tiene como finalidad caracterizar la estructura del bosque ripario de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización físico geográfica del área de estudio

Ubicación

El bosque objeto de estudio forma parte del patrimonio forestal de la Estación Experimental Agroforestal «Guisa», en el municipio homónimo, provincia de Granma. El mismo cuenta con una superficie de 315,95 hectáreas y se ubica entre las abscisas 177 - 178 y las ordenadas 532 - 533 entre las 20° 0' 14'' - 20° 0' 16'' de latitud norte y entre los 76° 0' 30'' - 76° 0' 31''

de longitud oeste, (hoja cartográfica NO.4876-1). Además, se puede agregar que este bosque limita por el norte con la carretera de Victorino; por el sur, con el arroyo nombrado Aguacate; por el este, con la Finca de Balolo y la Finca el Zapote y al oeste, con la loma de la Estrella y el Mirador de Guisa (Rodríguez *et al.*, 2004).

Características edafoclimáticas

El suelo que sustenta esta formación vegetal es pardo con carbonato sobre caliza (Lahera, 2016).

En el área que ocupa este bosque, se reportan precipitaciones anuales de 1 672,7 mm., y la temperatura promedio anual alcanza los 30,0 °C.

La topografía de la elevación presenta un relieve llano, que sustenta una formación forestal de bosque de galería al encontrarse a orillas del arroyo Cupaynicú en su paso por los predios de la Estación, y presenta, como uno de los elementos principales de su flora, a *Roystonea regia* como exponen Capote y Berazaín (1984) en la descripción de esta formación forestal para Cuba.

Establecimiento de parcelas de muestreo y toma de datos

Se ubicaron ocho parcelas de 500 m² (20 x 25 m.) distribuidas aleatoriamente en las 5 500 m² de superficie con que cuenta el bosque de galería, o sea, se muestreó el 73 % de

la superficie. En las parcelas se registraron todas las especies, se midieron la altura y el diámetro de cada árbol según metodología de Aldana (2010).

Caracterización de la diversidad florística

Análisis de la flora

Para analizar la flora, se identificaron todas las especies presentes, preliminarmente en el campo y después fueron confirmadas con la literatura apropiada: Acevedo y Strong (2012), González *et al.*, (2016), así como con la colección de muestras del

herbario del departamento de Ingeniería Forestal de la Universidad de Granma. Haciendo uso de esta misma literatura, fueron identificadas las especies endémicas, autóctonas, alóctonas, invasoras y amenazadas.

Determinación de la Heterogeneidad del bosque

Para determinar la heterogeneidad del bosque, se utilizó el histograma de presencia (Melo y Vargas, 2003), lo que generó, a partir de la agrupación de las especies, en cinco categorías o clases de frecuencia absoluta.

Caracterización estructural del bosque de galería

Estructura horizontal

La estructura horizontal fue analizada mediante la estructura diamétrica, a partir de la formación de clases de diámetros con 10 centímetros de amplitud (Álvarez, 2000).

Estructura vertical

La estructura vertical se describió tomando en consideración los estratos del bosque y las especies dominantes observadas y/o registradas en cada uno de ellos, así como las clases de altura con 5 m. de amplitud (Melo y Vargas, 2003).

Estructura paramétrica

Se realizó un análisis descriptivo de los parámetros diámetro, altura y área basal a los individuos del estrato arbóreo y arbustivo presentes en el bosque para evaluar la estructura paramétrica del mismo. Este análisis se realizó con el software SPSS versión 21.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Flora del bosque de galería

Diversidad florística

Fue registrada la ocurrencia de 25 familias, 40 géneros y 43 especies botánicas (Anexo 1). La familia *Meliaceae* fue la de mayor riqueza en especies seguida por las familias *Lauraceae*, *Mimosaceae* y *Sapindaceae*. Estas familias han sido descritas como componentes dominantes de la vegetación de galería cubana por varios autores (Mitjans, 2012, Chala, 2015).

La familia *Meliaceae* es una de las familias presentes en la flora cubana, muy valiosa por la calidad de sus maderas (*Swietenia mahagoni* [caoba] y *Cedrela odorata* [cedro]), sus sustancias aromáticas (*Cedrela odorata* para la aromatización del tabaco) y propiedades medicinales (casi todas las especies cubanas) según Albert (2005). En este caso, están presentes, en la flora registrada de esta familia, el 50 % (5) y el 80 % de los géneros (4) de las especies y

géneros reportados para el país (Albert, 2005); todo lo cual constituye un atractivo para el aprovechamiento de las mismas en este tipo de bosque.

Por otra parte, se reporta la presencia de dos géneros exclusivos de Centro América, Sur América y Antillas Mayores *Dendropanax* y *Swietenia* (Acevedo y Strong, 2008), con lo cual se demuestra la afinidad florística con estas regiones del continente americano.

Destacan en esta flora la presencia de 27 especies autóctonas, 16 especies alóctonas, dos especies invasoras y dos especies amenazadas. Esta distribución de especies en el inventario muestra que el bosque de galería presenta problemas con la acción antrópica y que los administradores del mismo deben orientar su gestión hacia el mantenimiento y conservación de la

vegetación por su importancia ambiental y ecológica.

La presencia de una especie endémica, amenazada e introducida en esta formación forestal: *Albizia cubana* (Britton & P. Wilson ex Britton & Rose) Barneby & J. W. Grimes, eleva el valor florístico de la formación y la vigilancia

Heterogeneidad del bosque

La estructura específica de este tipo de bosque se corresponde con un bosque heterogéneo e irregular (Figura 1), ya que la mayor riqueza de especies se

para el control de sus regenerantes en el proceso de sucesión. De igual forma, se debe proceder con *Hura crepitans* L y *Syzygium jambos* (L.) Alston, reportadas por Oviedo *et al.*, (2012) como plantas invasoras transformadoras de la vegetación original, susceptible de monitoreo por su rápida capacidad de expansión.

presenta en la clase I y II con lo cual se demuestra la variabilidad específica de la formación.

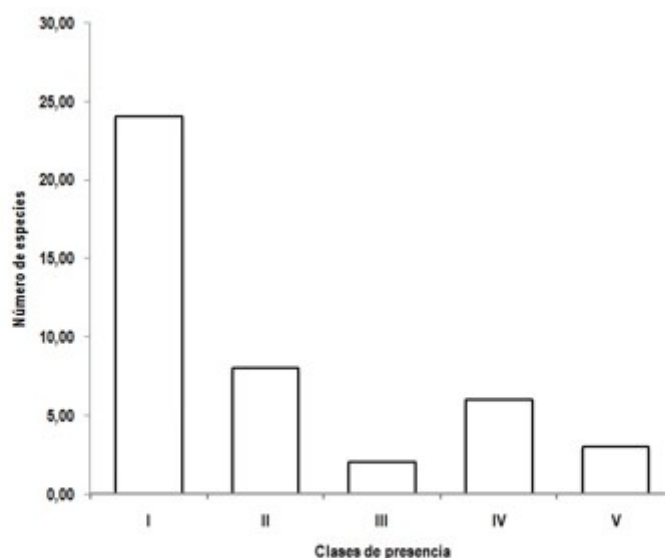


Fig. 1. Histograma de presencia del bosque ripario de la Estación Experimental Agro-Forestal Guisa

Esta estructura de frecuencias muestra que las especies se distribuyen irregularmente, lo cual indica que el bosque de galería está fisionómicamente identificado por tres especies de importancia: maderable, forrajera y medicinal, respectivamente (Rosete *et al.*, 1993): *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, *Andira inermis* (W. Wright) DC. y *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, ubicadas en la clase V.

En este bosque, además de las especies anteriores, *Sterculia apetala* (Jacq.) Karst, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Cupania americana* L., *Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch, *Mangifera indica* L y *Cedrela odorata* L., muestran distribución horizontal continua, por lo tanto, son las que determinan la fisionomía de la formación forestal. Las especies introducidas deben ser monitoreadas para evitar la sustitución de las especies nativas.

Estructura del bosque de galería

Estructura horizontal

La estructura diamétrica del bosque de galería (Figura 2) muestra una uniformidad en la frecuencia de las cuatro primeras clases diamétricas (5 - 48,9 cm.), concentrándose en estas el 87% de la abundancia de árboles presentes en el bosque. Esto denota que la composición florística de este

tipo de bosque forma parte del gremio de las especies de semiluz. Al respecto, Louman, Quirós y Nilson (2001) exponen que entre este tipo de especies se distinguen los heliófilos durables, que sobreviven mucho tiempo y a menudo se encuentran como emergentes del bosque, que pueden regenerarse en los claros pequeños, aunque requieren altos niveles de luz para establecerse y sobrevivir.

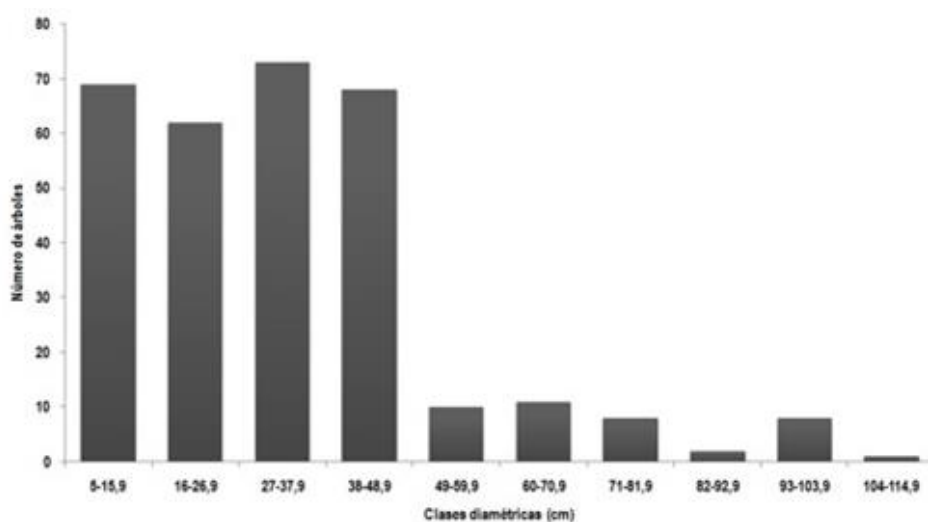


Fig. 2. Estructura diamétrica del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa

De igual forma, la distribución muestra que el bosque cuenta con buena reserva de árboles pequeños lo suficientemente abundantes como para sustituir a los árboles grandes que mueren o son talados arbitrariamente, por lo cual el rendimiento sostenido del bosque está garantizado como ha reportado Lamprecht (1990) en su análisis sobre la estructura diamétrica de los bosques tropicales húmedos.

Las especies de mayor frecuencia por clase diamétrica se muestran en la tabla 1, donde se aprecia una disminución de la abundancia de las especies principales de esta formación forestal, en la medida que el bosque posee mayor diámetro, donde los árboles edificadores del dosel corresponden a las especies alóctonas: *Sterculia apetala* y *Enterolobium cyclocarpum*.

Tabla 1. Especies de mayor frecuencia en la estructura diamétrica del bosque ribereño

CD	No. árboles	%	Especies (frecuencia)
5-15,9	69	22,12	<i>Dendropanax arboreus</i> (12), <i>Mangifera indica</i> (8), <i>Talipariti elatum</i> (6), <i>Cedrela odorata</i> (4), <i>Bucida buceras</i> (4), <i>Andira inermis</i> (4) y <i>Guarea guidonia</i> (4)
16-26,9	62	19,87	<i>Dendropanax arboreus</i> (14), <i>Guarea guidonia</i> (11), <i>Andira inermis</i> (9), <i>Cupania americana</i> (5), <i>Mangifera indica</i> (4)
27-37,9	73	23,40	<i>Roystonea regia</i> (20), <i>Andira inermis</i> (11), <i>Dendropanax arboreus</i> (7), <i>Guarea guidonia</i> (7), <i>Mangifera indica</i> (5), <i>Guazuma ulmifolia</i> (4)
38-48,9	68	21,79	<i>Roystonea regia</i> (38), <i>Cedrela odorata</i> (6), <i>Mangifera indica</i> (4)
49-59,9	10	3,21	<i>Roystonea regia</i> (6)
60-70,9	11	3,53	<i>Sterculia apetala</i> (5), <i>Roystonea regia</i> (2),
71-81,9	8	2,56	<i>Talipariti elatum</i> (2)
82-92,9	2	0,64	<i>Sterculia apetala</i> (1), <i>Guazuma ulmifolia</i> (1)
93-103,9	8	2,56	<i>Sterculia apetala</i> (3)
104-114,9	1	0,32	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (1)

Se aprecia, además, que las especies nativas *Dendropanax arboreus*, *Guarea guidonia* y *Roystonea regia* dominan en las primeras cuatro clases diamétricas, lo cual favorece su permanencia en la formación forestal.

Estructura vertical

La distribución de los árboles en cuanto a su altura (Figura 3) mostró que el 23,57 % (72) de los árboles alcanza alturas entre los 8 y 13 metros, mientras que el 33,76 % (106) de los

árboles se concentra en las alturas entre 23 y 32 m., por lo que puede considerarse esta vegetación como alta, lo cual queda justificado por el trofismo elevado en el suelo de esta formación vegetal.

Se apreció que los 30 m. es la altura dominante, representada en un alto porcentaje por *Roystonea regia* y *Sterculia apetala*, y que solo un ejemplar de *Talipariti elatum* (Sw) Frixell se posesiona como emergente con 32 m. de altura.

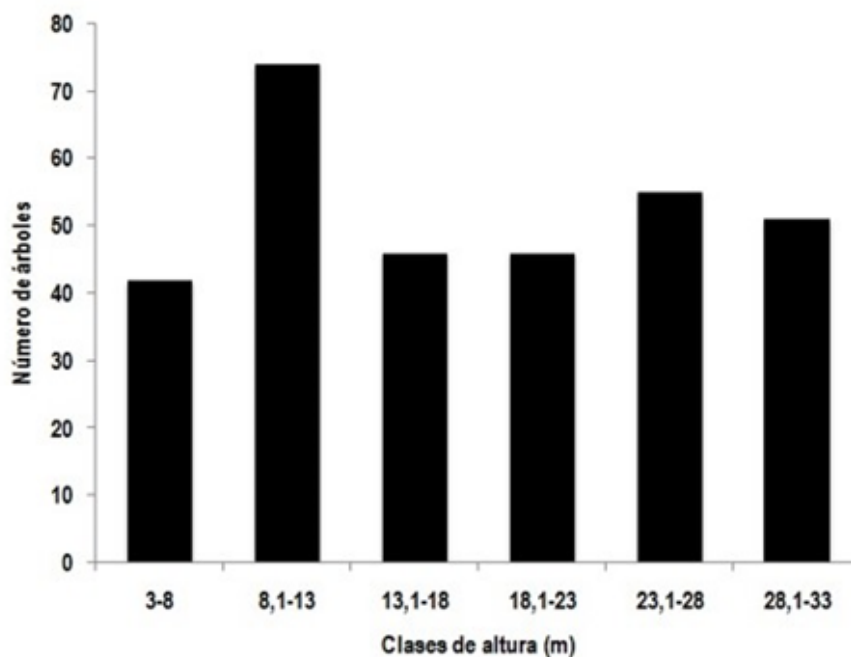


Fig. 3. Estructura en alturas del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa

Estructura paramétrica

Estructuralmente los árboles alcanzan un diámetro promedio de 33,07 cm., con una variabilidad de 19,91 cm.; el diámetro de la mitad de ellos está por debajo de los 31,25 cm. Entre el diámetro menor y el mayor, existe una diferencia de 100,90 cm., además, se observa que el 50 % de los árboles tiene un diámetro entre 17,82 y 42,17 cm., donde 38,20 es el diámetro de mayor frecuencia en el bosque, por lo que puede decirse que la mayor parte de los árboles está en estadio de fustal.

En cuanto a la altura, los árboles promedian 18,27 m., con una variabilidad de 8,44 m., menor que el diámetro. La mitad de los árboles presenta una altura por debajo de 18 m. y aquellos de 30 m. de altura son los más frecuentes, por lo cual se considera una masa de estatura grande y con estrato arbóreo alto. Existe una diferencia entre la altura máxima y mínima de 29 m., donde el 50% de los árboles alcanza la altura entre 11 y 27 m.

Tabla 2. Descriptivos de las variables morfométricas del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa

Estadísticos		Diámetro normal (cm)	Altura (m)	G (m ²)
Media		33,07	18,27	0,1170
Mediana		31,35	18,00	0,0772
Moda		38,20	30,00	0,11
Desv. típ.		19,91	8,44	0,1520
Rango		100,90	29,00	0,9107
Mínimo		7,00	3,00	0,0038
Máximo		107,91	32,00	0,9145
Percentiles	25	17,82	11,00	0,0250
	75	42,17	27,00	0,1397

El área basal responde al comportamiento del diámetro, esta muestra baja variabilidad y evidencia la abundancia de árboles de grandes dimensiones ya que el 50 % de los mismos tienen un área basal entre 0,0250 y 0,1397 m² donde 0,11 es el área basal de mayor frecuencia en el bosque.

La comunidad arbóreo-arbustiva revela que, de los tres parámetros evaluados, es el diámetro el que presenta mayor variabilidad (Tabla 2), o sea, mayor irregularidad, lo cual denota y reafirma la heterogeneidad y complejidad de la misma.

CONCLUSIONES

La riqueza del bosque ripario de la Estación Experimental Agroforestal Guisa quedó revelada con la presencia de 25 familias, 40 géneros y 43 especies, así como el predominio de la familia *Meliaceae* como la de mayor riqueza en especies, seguida de *Mimosaceae*, *Lauraceae*, y *Sapindaceae*, lo cual refleja el alto valor maderable, melífero y ecológico de la misma.

Las especies *Roystonea regia*, *Sterculia apetala*, *Dendropanax arboreus*, *Andira inermis* y *Mangifera indica*, determinan la fisonomía del bosque de galería.

La estructura paramétrica reveló que la masa forestal mostró como promedio 33 cm. de diámetro normal y 18,27 m. de altura, así como la mayor frecuencia de árboles con 30 m., lo que denota así la estructura irregular de la misma.

Anexo 1. Lista florística del bosque de galería de la Estación Experimental Agroforestal de Guisa

Familia	Especies		Condición
	Nombre científico	Nombre vulgar	
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L	jobo	
	<i>Mangifera indica</i> L	mango	introducida (naturalizada)
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L	guanábana	introducida (naturalizada)
	<i>Annona cherimola</i> Mill.	mamón	introducida (naturalizada)
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch	víbana	
Areaceae	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	palma real	
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	güira	
	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (L.) Hemsl	roble maquiligua	introducida
Bombacaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	ceiba	Casi amenazada
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	ateje rojo	
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	almácigo	
Caesalpinaceae	<i>Cassia grandis</i> L. f.	cañandongo	introducida (naturalizada)
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	guapururú	introducida
Calophyllaceae	<i>Calophyllum antillanum</i> Britton	ocuje	
Cannabaceae	<i>Celtis trinervia</i> Lam.	ramón de sierra	
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	almendra	introducida (naturalizada)
	<i>Bucida buceras</i> L.	júcaro negro	
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L	salvadera	Potencialmente invasora
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	búcare	
	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.	yaba	
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	aguacate	introducida
	<i>Ocotea leucoxylon</i> (Sw.) Laness.	boniato	
	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	sigua	
Malvaceae	<i>Talipariti elatum</i> (Sw.) Fryxell	majagua	
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	caoba del país	
	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	
	<i>Cedrela cubensis</i> Bisse	cedro caoba	
	<i>Trichilia hirta</i> L.	jubabán	
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	yamagua	
Mimosaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	algarrobo	introducida (naturalizada)
	<i>Albizia cubana</i> (Britton & P. Wilson ex Britton & Rose) Barneby & J. W. Grimes	bacona	Endémica, En peligro Crítico
	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb	oreja de negro	introducida
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	pomarrosa	introducida (naturalizada). INVASORA
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jagua	
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	noni	introducida (naturalizada)
Rutaceae	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	ayúa	

Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	anoncillo	introducida (naturalizada)
	<i>Cupania americana</i> L.	guáranó	
	<i>Cupania glabra</i> Sw.	guáranó 1	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	caimito	introducida (naturalizada)
Sterculiaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst	anacahüita	introducida (naturalizada)
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	guásima	
Urticaceae	<i>Cecropia antillarum</i> Snethl.	yagruma	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. y T. STRONG, M., 2008. Floristic Richness and Affinities in the West Indies. *The Botanical Review*, vol. 74, pp. 5-26.
- ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. y T. STRONG, M., 2012. *Catalogue of Seed Plants of the West Indies* [en línea]. Washington D.C.: Sminthonian Scholarly Press. Disponible en: <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/17551/SCtB-0098.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- ALBERT, D., 2005. *Flora de la República de Cuba*. S.l.: Meliaceae. Ruggell: A. R. Verlag KG.
- ALDANA, E., 2010. *Ordenación de Montes. Texto para la Carrera Ingeniería Forestal*. S.l.: s.n.
- ÁLVAREZ, P.A., 2000. *Introducción a la silvicultura de bosques tropicales*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- BUDKE, J., ATHAYDE, E., GIEHL, E.L., ZÁCHIA, R. y EISINGER, S.M., 2005. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. , vol. 60(1), pp. 17-24.
- CAPOTE, R.P. y BERAZAÍN, R., 1984. Clasificación de las formaciones vegetales de Cuba. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, vol. 5 (2), pp. 27-75.
- CHALA, A., K., 2015. *Acciones para el control de la perturbación y recuperación del bosque de galería del río Cauto en los sectores Cauto y El 21*. Tesis de Maestría. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca».
- COSTA PRIMO, D., VAZ, S. y MENDES, L., 2006. Degradação e perturbação ambiental em matas ciliares: estudo de caso do rio Itapicuru-açu em Ponto Novo e Filadélfia Bahia. *Diálogos & Ciência*, vol. 7, pp. 1-11.
- ECKHARDT, R.R., LIMA, D.F.B. y DIEDRICH, V., 2008. *Mapeamento da mata ciliar do rio Taquari utilizando imagens de satélite*. S.l.: Lajeado: Centro Universitário Univates.
- GONZÁLEZ-TORRES, L.R., PALMAROLA BEJERANO, A., GONZALEZ-OLIVA, L. y REGALADO, L., 2016. *Lista Roja de la Flora de Cuba - 2016*. S.l.: Bissea.
- LAMPRECHT, H., 1990. *Silvicultura en los trópicos: Los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido* [en línea]. República Federal Alemana: TZ-Verlag-Ges. ISBN 3-88085-440-8. Disponible en: https://books.google.com.cu/books/about/Silvicultura_en_los_tr%C3%B3picos.html?id=1H0JywAACAAJ&redir_esc=y.
- LOUMAN, B., QUIRÓS, D. y NILSSON, M., 2001. *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* [en línea]. S.l.: Turrialba: CATIE. Disponible en: https://books.google.com.cu/books/about/Silvicultura_de_bosques_latifoliados_h%C3%BA.html?id=e88HhetPW4QC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- MELO CRUZ, O.A. y VARGAS RÍO, R., 2003. *Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos* [en línea]. S.l.: Ibagué, Universidad del Tolima. Disponible en: http://ut.edu.co/academi/images/archivos/Fac_Forestal/Documentos/LIBROS/evaluacion%20de%20ecosistemas%20boscosos%20%20Rafael%20vargas%20y%20Omar%20mel.pdf.
- MITJANS, B., 2012. *Rehabilitación del bosque de ribera del río Cuyaguaje, en su curso medio. Estrategia participativa para su implementación*. Tesis de Doctorado. Pinar del Río: Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca».
- OVIEDO PRIETO, R., CALUFF, M.G., HERRERA OLIVER, P. y TORRES CRUZ, M., 2012. Lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba. *Bissea*, vol. 6(NE 1), pp. 22-96.
- RODRÍGUEZ SOSA, J.L., GUEVARA SANCHEZ, M.A. y SANTANA NÚÑEZ, M.F., 2004. Estudio Florístico del bosque de la Estación forestal Guisa. *Revista Tatascán*, vol. 5(11), pp. 15-21.
- RODRÍGUEZ J., L, GUEVARA A M., S, SANTANA M., N. Estudio Florístico del bosque de la Estación forestal Guisa. Granma. *Revista Tatascán*. 2004,5(11): 15-21