

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL INVASIVO DE *ALBIZIA PROCERA* (ROXB.) BENTH EN ÁREAS GANADERAS DEL MUNICIPIO DE CAMAGÜEY, CUBA

EVALUATION OF THE INVASIVE POTENTIAL OF *ALBIZIA PROCERA* (ROXB.) BENTH IN LIVESTOCK AREAS OF THE MUNICIPALITY CAMAGÜEY, CUBA

ING. MIGUEL RIVERO-VEGA¹, M.Sc. RAFAEL RISCO-VILLALOBOS¹ Y LIC. BARTOLO ÁVILA-VALDIVIA²

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Estación Experimental Agro-Forestal Camagüey. Ave. Ignacio Agramonte 165, Los Coquitos, Camagüey, Cuba, camaguey@forestales.co.cu

² Unidad Silvícola Camagüey. Carretera Santa Cruz, Camagüey, Cuba, teléf.: 217306

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en la Unidad Básica de Producción Cooperativa Ignacio Agramonte Loynaz en cuatro unidades productivas pertenecientes a la Empresa Pecuaria Triángulo 3, municipio de Camagüey. El área de estudio abarca 1209 ha próximas a la localidad de Altagracia. El objetivo del trabajo es determinar el análisis de riesgo e invasión de la especie *Albizia procera* (Roxb.) Benth (algarrobo indio) en fincas ganaderas, aplicando el Manual de Uso de prevención de invasiones biológicas I3N. Se realizaron entrevistas a trabajadores y miembros de la comunidad para conocer la fecha de introducción de la especie. Se levantaron parcelas temporales de monitoreo de 20 m x 25 m (500 m²) y se midió la altura y diámetro de los árboles presentes, número de rebrotes por ejemplares talados, así como la flora acompañante. Se corroboró que la especie estudiada tiene un alto potencial invasivo para los pastizales ganaderos.

Palabras claves: *Albizia procera*, invasiones biológicas, riesgos, pastizales, fincas ganaderas.

ABSTRACT

The work was developed in the Basic Unit of Cooperative Production Ignacio Agramonte Loynaz, in 4 productive units belonging to the Company Cattle Triangle 3, municipality Camagüey. The study area embraces 1209 ha, next to the town of Altagracia. The objective of the work is to determine the analysis of risk and invasion of the species *Albizia procera* (algarrobo Indio) in cattle farm, applying the Manual of Use of prevention of biological invasions I3N. Interviews to the workers and members of the community to know the date of introduction of the species were applied. Temporary observation parcels 20 m x 25 m was created (500 m²) and it was measured the height and diameter of the present trees, and the accompanying flora. It was corroborated that the studied species has a high invasion potential for the cattle grasses.

Key words: *Albizia procera*, biological invasions, risks

INTRODUCCIÓN

Uno de los componentes más afectados de la naturaleza es la diversidad biológica, que representa la variabilidad de la vida en nuestro planeta. Existen varias causas que provocan la pérdida de la biodiversidad. La introducción e invasión de especies exóticas clasifica actualmente como la segunda causa de extinción de especies tanto vegetales como de animales, precedida por la destrucción y

pérdida de hábitat (Pimm *et al.*, 1995; UICN, 2007; McNeely *et al.*, 2001).

Varios naturalistas del siglo XIX como Charles Darwin, Alphonse De Candolle, Joseph Hooker y Charles Lyell hicieron referencia a especies naturalizadas e invasoras, aunque fueron consideradas esencialmente curiosidades en esa época y no se

percibió que llegarían a convertirse en una de las mayores amenazas para la diversidad biológica global (Oviedo, 2012). Sin embargo, esta problemática ambiental despertó el interés de la comunidad científica después de la publicación del libro *La ecología de la invasión por animales y plantas* de Charles S. Elton en 1958. En esta dirección destacan por su accionar el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) y su implementación a partir de 1993. El Programa Mundial de Especies Invasoras iniciado en 1997 y la Estrategia Mundial sobre Especies Exóticas constituyen herramientas de trabajo que facilitan el cumplimiento del artículo 8H del CDB (1992).

En el caso de Cuba, por su insularidad, fragilidad de los ecosistemas y el alto endemismo de su flora, convierte a los ecosistemas cubanos en blanco del impacto de las invasiones biológicas, provocadas principalmente por la actividad humana. Por ello, la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica de la República de Cuba (Vilamajó *et al.*, 2002) definió a las invasiones o introducciones de especies como uno de los factores endógenos que afectan a la diversidad biológica del archipiélago cubano. El proyecto GEF/PNUD “Mejorando la prevención, control y manejo de especies exóticas invasoras en ecosistemas vulnerables en Cuba 2011-2016” es una alternativa para enfrentar esta problemática ambiental.

En la lista nacional de especies de plantas invasoras y potencialmente invasoras en la República de Cuba (2011), publicada por Oviedo *et al.* (2012), aparece incluida *A. procera* (Roxb.) Benth (algarrobo indio) de la familia Mimosaceae.

Esta planta clasifica como exótica introducida en Cuba para la reforestación, y su rango nativo de distribución comprende parte de Asia y Australia (Oviedo *et al.*, 2012). Su crecimiento es rápido y se regenera bien naturalmente. Es un árbol que alcanza de 20 a 25 m de altura y 60 cm de diámetro. Las semillas son viables hasta por un año y germinan con facilidad entre 3 y 21 días si hay humedad en el suelo (Troup, 1921). También se reproduce vegetativamente a través de rebrotes. La regeneración natural se considera buena siempre que haya humedad y el terreno esté libre de vegetación.

Según Betancourt (2000), fue introducida en la colección de especies maderables del Arboretum

de la Estación Experimental Forestal de Camagüey en 1965. Años más tarde, en la década de los setenta del siglo XX, fue plantada con fines experimentales en las sabanas serpentínicas del territorio. En la Dinámica Forestal de Camagüey (SEF, 2011) aparecen reportadas 160 ha, distribuidas en siete municipios. En la UBPC se introdujo la especie en 1998 con fines ornamentales a ambos lados de las vías de acceso para enriquecer estéticamente el paisaje y propiciar sombra a los transeúntes.

La presente investigación tiene como objetivo evaluar el potencial invasivo de *Albizia procera* (algarrobo indio) en áreas ganaderas de la UBPC Ignacio Agramonte y Loynaz del municipio de Camagüey.

MATERIALES Y METODOS

Recopilación de la información

Se realizó una revisión en diversas bases de datos publicadas en internet sobre características botánicas y reproductivas, ecología y distribución geográfica de la especie, estudios realizados en Cuba y metodologías relacionadas con los análisis de riesgo de invasiones biológicas existentes a nivel mundial. Se emplearon buscadores como Google Académico, BioOne, Wiley OnLine Library, y en cada caso se introdujeron palabras claves para la búsqueda relacionadas con el tema. También se consultó literatura especializada sobre la flora invasora y potencialmente invasora en Cuba, y los reportes de invasión de *A. procera* en otras regiones.

Con la información obtenida, como resultado de la revisión bibliográfica, se hizo una recopilación con las características más importantes de *A. procera*, las cuales fueron empleadas para realizar la evaluación de riesgo.

Ubicación y características del área de estudio

El estudio se desarrolló en cuatro unidades de producción de la UBPC Ignacio Agramonte y Loynaz (Molinito, La Presa, Lagantilla y Ojo de Agua), pertenecientes a la Empresa Agropecuaria Triangulo 3, próxima al poblado de Altigracia, municipio de Camagüey. Tiene una extensión superficial de 1209 ha y se localiza en 22°36'04" latitud norte y 81°56'03" longitud oeste, a una altura máxima de 107 msnm (*Fig. 1*).

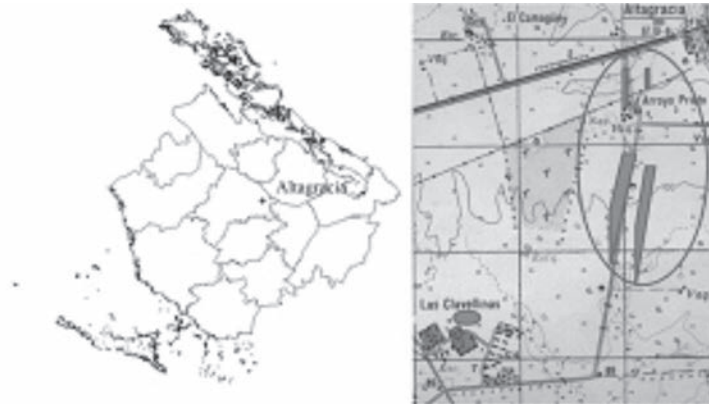


Figura 1. Ubicación de las áreas evaluadas.

La geología del área está formada por depósitos de cobertura de la Asociación Ofiolítica del Triásico-Jurásico, con peridotitas y dunitas serpentinizadas. La hidrología la conforman los arroyos Lagantilla y El Naranjal, los cuales son afluentes tributarios del río Saramaguacán. El suelo es Pardo con Carbonato de acuerdo a la segunda clasificación de los suelos (Mapa Provincial de Suelos, 1988) y Pardo Mullido Carbonatado, según la versión IV de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999).

El clima clasifica como de llanuras principalmente interiores con humedecimiento estacional, alta evaporación y temperatura de acuerdo al *Atlas provincial de Camagüey* de 1989, editado por el Instituto Cubano de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba y el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. El comportamiento de la temperatura media anual de la provincia en el período 1976-2005 fue de 25,7 °C, con un mínimo en enero de 22,9 °C y un máximo en agosto con 28,0 °C. En el caso de la media anual de la pluviosidad fue de 1271,8 mm, con un valor mínimo en diciembre con 28,1 mm y un máximo en junio con 193,8 mm (Acosta *et al.*, 2014). La vegetación presente en el área clasifica como una sabana antrópica (SA), según Berzaín *et al.* (2005).

Especie en estudio

La especie en estudio pertenece a la familia Mimosaceae/Leguminosae de acuerdo con Haston *et al.* (2009). Es un árbol caducifolio de tamaño grande y de rápido crecimiento de los bosques tropicales y subtropicales de Asia, con una amplia distribución y naturalización, que se extiende desde la latitud 15° S hasta 30° longitud N a través de la India y Nepal, algunas islas, el

sur de China, Vietnam y el norte de Australia, entre otras regiones (Venkataramany, 1968).

Abunda en regiones con clima donde el régimen de precipitaciones oscila entre 1000 y 5000 mm con o sin una temporada seca bien marcada (Francis, 2000).

En su distribución natural en la India, la florecencia ocurre de junio a septiembre (Venkataramany, 1968; Troup, 1921). Las frutas, unas vainas aplastadas de un rojo intenso o marrón rojizo, de 10 a 20 cm de largo y 1,8 a 2,5 cm de ancho, se producen en grandes cantidades y se maduran de febrero hasta mayo en la India (Little, 1964; Venkataramany, 1968). Las semillas son pequeñas y retienen su viabilidad hasta un año y germinan con facilidad dentro de un período de 3 a 21 días si hay suficiente humedad en el suelo (Troup, 1921).

En cuanto a la reproducción vegetativa, Ryan (1904) destaca que se manifiesta mediante rebrotes en diferentes etapas del crecimiento de la planta luego de ser talados o afectados por algún motivo.

Trabajo de campo

Se realizaron varios recorridos de trabajo para ubicar las poblaciones y delimitar las áreas afectadas por la especie. Posteriormente se identificaron los árboles padres y levantaron parcelas temporales de trabajo de 500 m² (20 m x 25 m) para lograr una intensidad de muestreo del 5 % del área afectada, según los criterios establecidos en la Norma Ramal del MINAG de 1982 sobre tratamientos silvícolas.

Se realizaron mediciones de altura y diámetro a 1,30 m del suelo, que incluye los árboles padres y los individuos dentro de las parcelas

de trabajo. Para estimar la altura se utilizó el hipsómetro Suunto (m) y para el diámetro la forcípula, teniendo como unidad de medida el centímetro (cm). Las parcelas se delimitaron con una cinta métrica. Se utilizaron además brújula, cámara fotográfica, libreta, lápiz y machete. Se identificaron las especies de la flora acompañante presente en las parcelas.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico Info Staat 2008. Se aplicó análisis de varianza y prueba de Duncan. También se colectó y preservó material vegetal, el cual fue depositado en los fondos del Herbario Julián Acuña Galé (HIPC) de la Universidad Pedagógica José Martí, de Camagüey.

La evaluación del potencial invasivo (análisis de riesgo) se realizó a partir de la aplicación de la Metodología I3N propuesta por Zalba y Ziller (2008), aplicada en Argentina, Colombia y Venezuela. Esta herramienta consta de 29 criterios agrupados en tres categorías: riesgo de establecimiento e invasión, impacto potencial y dificultad de control o erradicación en caso que la especie consiguiera invadir. La suma de los puntajes correspondientes constituye una indicación del riesgo asociado a su introducción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos con la aplicación de las entrevistas realizadas a 21 miembros de la UBPC y seis pobladores de la comunidad, se constató que *A. procera* fue introducida en 1998 de manera voluntaria. Como resultado de la investigación se identificaron cuatro áreas donde se encuentra establecida: Molinito (2,40 ha), La Presa (1,45 ha), Lagantilla (3,51 ha), Ojo de Agua (6,64 ha) para un total de 14,0 ha.

En cuanto al diámetro de las áreas evaluadas, los resultados aparecen en la siguiente tabla, mostrándose los valores medios para cada área, con el mayor valor (20,83), el cual difiere significativamente del resto de las áreas. Estas diferencias pudieran estar dadas por la ubicación de la unidad Lagantilla, próxima al río de igual nombre y caracterizada por un relieve bajo que retiene más la humedad, resultado de los escurrimientos de las aguas durante la ocurrencia de precipitaciones, acumulación de arrastres de sedimentos y materia orgánica de otras áreas aledañas.

Tabla 1. Valores medios del diámetro (dap 1,30 m) en las áreas estudiadas

Unidad	Medias	n	
La Presa	16,50	33	A
Ojo de Agua	19,11	41	A
Molinito	19,21	32	A
Lagantilla	20,83	21	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el caso de la altura, como se observa en la *Tabla 2*, el menor valor (10,93) se registra en la unidad Molinito, que estadísticamente difiere del resto de las unidades. En esta unidad el suelo, aunque está considerado Pardo Mullido Carbonatado, los autores observaron la presencia de afloramientos de suelos Esqueléticos propios de las sabanas serpentinosas situadas al norte del área de estudio, los cuales limitan el crecimiento de las plantas en estas condiciones.

Tabla 2. Valores medios de la altura áreas estudiadas

Unidad	Medias	n	
Molinito	10,93	32	A
La Presa	12,57	33	A
Lagantilla	12,57	21	A
Ojo de Agua	13,16	41	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Se reconoce que la actividad económica fundamental de las fincas es la ganadería, principalmente la producción de leche y carne.

Establecimiento y dispersión de *A. procera*

La introducción se produjo a partir de las posturas logradas en un microvivero temporal establecido en el la UBPC en 1998. Se plantaron un total 76 ejemplares (árboles padres) que fueron dispuestos en hileras a ambos lados del camino real y a 4 m de distancia entre cada uno. Tuvo como fin enriquecer estéticamente el paisaje, la ornamentación de las vías de acceso y propiciar sombra a los trabajadores durante su desplazamiento por las fincas (*Fig. 2*).

Los autores del trabajo comparten la idea de los obreros y miembros de la comunidad, los cuales consideran que a partir de este grupo inicial de individuos comenzó el proceso de expansión

hacia pastizales aledaños. El ciclo vital de la especie ha desempeñado un rol importante en el establecimiento del taxa, si tomamos en cuenta el elevado número de semillas que produce, la

viabilidad de las semillas y el alto porcentaje de germinación, así como la eficiencia de los dispersores naturales a nivel local, en este caso el ganado vacuno y el viento.



Figura 2. Árboles padres a ambos lados del camino.

Los valores de 37,5 cm de diámetro (dap 1,30 m) y 11,9 m de altura alcanzado en estos árboles demuestra el éxito de la especie para invadir nuevas áreas en este tipo de ecosistema.

La falta de un plan de manejo para controlar la especie en el área también constituye una limitación en este sentido. Al respecto, se pudo constatar que en potreros donde se realizaron chapeas manuales para limpiar la regeneración natural y rebrotes de tocones, se crean condiciones favorables en el suelo para la germinación de las semillas del algarrobo indio y otras especies herbáceas inde-

seables para los pastizales, lo que corrobora lo expuesto por Parrota y citado por Francis (2000).

Un ejemplo de esta afectación es el caso de *Paspalum notatum* Flugge (pasto tejano), sustituido de manera progresiva por *Sida rhombifolia* L. (malva de cochino) y *Petiveria aliacea* L. (anamú). La primera ha invadido pastizales pertenecientes a la Unidad La Presa, cubiertos anteriormente por *Digitaria decumbes* Stewt (pangola), introducida en Cuba como pasto, según Roig en 1950, y el anamú que modifica el sabor y olor de la leche (Figs. 3 y 4).



Figura 3. *S. rhombifolia*.



Figura 4. *P. aliacea*.

De acuerdo a las observaciones realizadas dentro y fuera de las parcelas, y los resultados de las encuestas aplicadas, el 85 % de los 21 trabajadores afirma que el ganado bovino no ingiere el follaje de *A. procera*; sin embargo, muestra interés por otras especies forrajeras como *Samanea saman* (Jacq.) Merr. (algarrobo

del país), *Guazuma ulmifolia* Lam. (guásima) y *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. (piñón florido). Este último, según refiere Calzadilla *et al.* (2013), es utilizado en Cuba para la construcción de cercas vivas monoespecíficas y mixtas, en linderos e interiores por su reconocido valor forrajero para los animales (Fig. 5).



Figura 5. Ramoneo de *G. sepium* en cercas vivas monoespecíficas.

Riesgos de una invasión de *A. procera* en la UBPC

En la lista de las 100 especies invasoras a nivel mundial, publicada por Richardson y Rejmánek (2011) no aparece incluida *A. procera*; sin embargo, Oviedo (2012) la incluye en la lista de las 100 especies invasoras de Cuba, tomando en consideración la amplia distribución en el archipiélago cubano en diferentes ecosistemas vulnerables.

Los resultados obtenidos como parte de la investigación realizada en la UBPC alertan sobre el alto riesgo de introducción de la especie, si tenemos en cuenta que su comportamiento se

corresponde con las variables que aparecen en la metodología I3N de Zalba y Ziller (2008) utilizada en este trabajo, entre las que destacan muy alta capacidad de establecer poblaciones a partir de uno o unos pocos individuos, rápida velocidad de crecimiento, alta producción de semillas y dispersión asociada a la actividad ganadera.

La suma de los puntajes correspondientes constituye una indicación del riesgo asociado a su introducción. Por tal motivo se realizó el análisis de riesgo e invasión para la especie en la UBPC. Los resultados aparecen reflejados en la *Tabla 3*.

Tabla 3. Análisis de riesgo e invasión de la especie

Riesgos	Total de puntos	Riesgo de la introducción	Nivel de riesgo
Riesgo de establecimiento e invasión	84	6,87	Alto
Impacto potencial	48		
Factibilidad de control	54		
Total	186		

El riesgo de la introducción de la especie tiene un valor de 6,87, calculado a partir de la división del total de puntos alcanzados (186) entre las preguntas respondidas (27) de un total de 28, considerado como un nivel de riesgo alto de acuerdo a la metodología aplicada, que establece un umbral de alto riesgo para valores mayores a 5 (cinco). Las variables relacionadas con características de toxicidad de la especie para el ganado mayor (vacuno y equino) son desconocidas en la UBPC.

Importancia del control de *A. procera* en la UBPC

La invasión de *A. procera* representa un cambio significativo en la estructura del hábitat. Por tal motivo es necesario implementar un plan de manejo simplificado con el objetivo de realizar acciones dirigidas al monitoreo, control y aprovechamiento sostenible de esta especie forestal y mitigar los impactos negativos, tales como fragmentación de hábitat y pérdida de la biodiversidad en los pastos nativos de estos ecosistemas ganaderos, y en consecuencia la disminución de la producción de leche y carne, entre otras afectaciones económicas.

CONCLUSIONES

- Como resultado de esta investigación se determinó que el potencial invasivo de *Albizia procera* en la UBPC Ignacio Agramonte es alto (6,87) y representa una problemática ambiental en áreas ganaderas.
- La introducción de *A. procera* con fines ornamentales en la UBPC provocó la invasión de 14 ha de pastizales, y requiere de un plan para el control y manejo de la especie.
- La dispersión de la especie en las áreas evaluadas se produce principalmente por las excretas del ganado vacuno que contienen las semillas de las vainas consumidas por los animales.
- El manejo inadecuado de la especie en este ecosistema ha provocado afectaciones a la biodiversidad.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, L.; Rivero, Z.; Rivero, R.; Díaz, L. 2014. Escenarios de clima futuro para la provincia Camagüey. Posible influencia sobre las plantaciones forestales de distribución mediterránea. *Revista Forestal Baracoa* (CU) 33(2): 73-81.

Atlas Provincial de Camagüey. 1989. Ed.: Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba y por Instituto de Geodesia y Cartografía.

Berazaín, R.; Areces, F.; Lazcano, J. C.; González, L. R. 2005. Lista Roja de la Flora Vasculosa Cubana. Documentos del Jardín Botánico Atlántico (Gijón) 4:1-86.

Betancourt, A. 2000. Árboles maderables exóticos en Cuba. La Habana. Editorial Científico Técnica. 352 p.

Calzadilla, E. *et al.* 2013. Sistemas agroforestales en Cuba. La Habana. Editorial Agroecológica. 107 p.

CBD 1992. Convention on Biological Diversity. The Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 12. IUCN 1999. Species: 31-32: 28.

Elton, C. S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. London. Methuen.

Francis, John K. and Carol A. Lowe. 2000. Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales. United States Department of Agriculture. International Institute of Tropical Forestry. 579 p.

Haston, E. *et al.* 2009. The Linear Angiosperm Phylogeny Group (LAPG) III: a linear sequence of the families in APG (III). *Botanical Journal of the Linnean Society* (GB) 161: 128-131.

Hernández, A.; Pérez, J.; Bosch, D.; Rivero, L. 1999. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. Ciudad de la Habana. Instituto de Suelos. ANGRIFOR. 64 p.

IUCN SSC. 2007. Report of the Ad hoc meeting of Invasive Species data provider and user groups to develop the 2010 indicator. Biodiversity Indicators Sub-Committee, IUCN SSC & NERC Centre for Population Biology. 22pp. Lonsdale, M. (1999) Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* (US) 80:1522-1536.

Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, Frank H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. *Agric. Handb.* 249. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture. 548 p.

Mapa Provincial de Suelos de Camagüey. 1988. Esc.1, 25 000.

McNeely, J. A *et al.* 2001. Una estrategia global sobre especies exóticas invasoras. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido, la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).

Norma Ramal 595. 1982. Tratamientos silviculturales. Cuba. Ministerio de la Agricultura. 25 p.

Oviedo, R. 2012. Lista Nacional de Especies de Plantas Invasoras y Potencialmente Invasoras en la República de Cuba-2011. Bissea 6 (NE 1). *El Boletín sobre Conservación de plantas del Jardín Botánico Nacional de Cuba.* p. 22-96

Parrotta, John A. [s.f.].(?) *Albizia procera* (Roxb.) Benth. White siris, Tall albizia. SO-ITF-SM- 6. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 4 p.

Pimm, S. L.; Russell, G. J.; L. Gittelman, Brooks, T. M. 1995. The future of biodiversity. *Science* (US) 269:347-350.

Richardson, D. M.; Rejmánek, M. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species-a global review. *Diversity and Distributions* (GB) 17: 788-809.

Roig, J. T. 1965. Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. La Habana. Consejo Nacional de Universidades. 1142 p.

Ryan, G. M. 1904. Reproduction by root suckers. *Indian Forester* (IN) 30(10): 450-458.

Troup, R. S. 1921. The silviculture of Indian trees. Oxford, England: Clarendon Press. 3 vol.

Venkataramany, P. 1968. Silviculture of genus *Albizia* and species. *Silviculture of Indian Trees* 22. New Dehli: Government of India. 54 p.

Vilamajó, D. *et al.* 2002. Estrategia Nacional para la diversidad biológica y Plan de Acción en la República de Cuba. Ciudad de La Habana.

Zalba, S.; Ziller, S. R. 2008. Herramientas de prevención de invasiones biológicas de I3N: Manual de uso. Invasive Information Network (I3N), The Nature Conservancy. Florianopolis, 54 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Miguel Rivero Vega

Ingeniero Forestal, Investigador Agregado de la Estación Experimental Agro-Forestal de Camagüey del Instituto de Investigaciones Forestales (INAF), tiene 42 años de experiencia laboral en la actividad forestal, ha elaborado y desarrollado proyectos de investigaciones, tiene resultados y artículos científicos y ha recibido varios cursos de posgrado y diplomados relacionados con la especialidad, y participación en eventos nacionales e internacionales además de haber dirigido comisiones técnicas y de trabajo forestal.

Anexo. Especies acompañantes

<i>Familia botánica</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>Nombre vulgar</i>
Amarantaceae	<i>Achyranthes aspera</i> (L.) R. Br	Rabo de gato
	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango
Arecaceae	<i>Roystonea regia</i> (H.B.K.) O.F.Cook.	Palma real
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i> L.	Ateje común
	<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Baría
Burceraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent.	Almácigo
Clusiaceae	<i>Calophyllum antillanum</i> Britt.	Ocuje
Combretaceae	<i>Terminalia cattapa</i> L.	Almendro de la India
Commelinaceae	<i>Commelia erecta</i> L.	Canutillo
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Jibá
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Piñón florido
Malvaceae	<i>Malachra urens</i> Poit	Malva peluda
	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malva de cochino
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro
	<i>Trichilia hirta</i> L.	Cabo de hacha
Mimosaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Aroma
	<i>Albizia lebbek</i> Willd.	Algarrobo de olor
	<i>Albizia procera</i> (Roxb) Benth. en Hook.	Algarrobo Indio
	<i>Mimosa pudica</i> L var. <i>unijuga</i> (Duchass & Walp.) Griseb.	Dormidera
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Algarrobo del país
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flugge	Pasto tejano
	<i>Paspalum virgatum</i> L	Caguazo
	<i>Urochloa mutica</i> (Forsk.) T. Q. Nguyen	Paraná
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Guámano
Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Pendejera
Sterculiaceae	<i>Guasuma ulmifolia</i> Lam.	Guásima
Verbenaceae	<i>Citharexylum spinosum</i> L.	Guayo blanco