

RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA FORESTERÍA ANÁLOGA EN LA PROVINCIA DE GUANTÁNAMO, CUBA

RESTORATION OF DEGRADED AREAS BY THE APPLICATION OF ANALOG FORESTRY IN THE PROVINCE OF GUANTÁNAMO, CUBA

DR. C. WILMER TOIRAC-ARGUELLE,¹ DR. C. JOSÉ A. BRAVO-IGLESIAS,² DRA. C. ORLIDIA HECHAVARÍA-KINDELÁN,²
ING. ADALBERTO MATOS-LEYVA,¹ ING. ARLETY AJETE-HERNÁNDEZ,¹ ESP. VÍCTOR M. FUENTES-UTRÍA,¹ TÉC. EIDER
SUÁREZ-RAMOS,¹ M. SC. LOURDES SORDO-OLIVERA,² M. SC. ABILIO O'FARRILL-COLEBROOK² Y TÉC. PORFIRIO
VILLAMET-PINEDA³

¹ Estación Experimental Agro-Forestal Baracoa. Paso de Cuba, carretera a Guantánamo, Baracoa, Guantánamo, Cuba, wilmer@forestales.co.cu

² Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba

³ Empresa Forestal Integral Guantánamo. Carretera a Bayate, km 2½, Montesano, Guantánamo, Cuba

RESUMEN

El estudio se realizó en áreas degradadas por la acción antrópica en las Fincas Forestales Integrales 1 y 2, pertenecientes a la Empresa Forestal Integral Guantánamo, en la localidad de Paraguay, provincia de Guantánamo, donde se establecieron parcelas demostrativas y se aplicó para su restauración la Forestería Análoga (FA) como herramienta silvicultural para diseñar y crear ecosistemas estables que sostengan y aumenten los recursos naturales y los servicios ecológicos de un ecosistema. Se obtuvo como resultado que las especies plantadas en las parcelas demostrativas *Prosopis juliflora* (Sw.), *Swietenia mahagoni* L. Jacq., *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg., *Azadirachta indica* A. Juss., *Conocarpus erectus* L., *Guaiacum officinale* L., *Moringa oleifera* Lam., *Simarouba laevis* Griseb. y *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd. pueden ser utilizadas en la restauración de estas áreas.

Palabras claves: Forestería Análoga, parcelas demostrativas, ecosistemas, restauración, fincas forestales

INTRODUCCIÓN

La protección y conservación de los recursos naturales, como el suelo, el agua y la biodiversidad proporcionan un equilibrio y mejoramiento del

ABSTRACT

The study was conducted in areas degraded by human action in the Integrated Forest Farms No. 1 and 2, belonging to Forest Enterprise Integral Guantanamo, in the village Paraguay, Guantanamo province, where demonstration plots were established and applied for restoration Analog Forestry (AF) as a silvicultural tool to design and create stable ecosystems that sustain and enhance natural resources and ecological services of an ecosystem. The results was that planted species in the demonstration plots *Prosopis juliflora* (Sw.); *Swietenia mahagoni* L. Jacq.; *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.; *Azadirachta indica* A. Juss.; *Conocarpus erectus* L.; *Guaiacum officinale* L.; *Moringa oleifera* Lam.; *Simarouba laevis* Griseb.; *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd., can be used in the restoration of these areas.

Key words: Analog Forest, demonstrative parcel, ecosystems, restoration, forest farm

medio ambiente, al ser funciones insustituibles de los ecosistemas forestales [Rodríguez *et al.*, 2011]. La degradación actual de los ecosiste-

mas a nivel mundial se ha intensificado y está generando no solo la pérdida de los recursos naturales que los componen, sino también una disminución en la disponibilidad de elementos de la biodiversidad [Ranganathan y Daily, 2008]. Específicamente, la transformación de los bosques húmedos tropicales que resulta de las actividades humanas es una de las principales causas directas de la pérdida de la biodiversidad en el mundo [Kattan, 2002].

Según Senanayake y Beehler (2000), la Forestería Análoga (FA) es una herramienta silvicultural para diseñar y crear ecosistemas estables que sostengan y aumenten los recursos naturales y los servicios ecológicos de un ecosistema; busca además crear un ecosistema dominado por árboles que sea análogo al ecosistema original maduro en cuanto a su estructura arquitectónica y funciones ecológicas.

La aplicación de la fórmula para la descripción ecológica de bosques o fórmula fisionómica de la vegetación permite obtener de una manera fácil y rápida una descripción simbólica de la estructura del componente vegetal presente en el área de tratamiento [FRBT, 2001].

El perfil de vegetación es un método de representación gráfica de la distribución de las plantas (principalmente del componente arbóreo) a lo largo de un trayecto en sentido vertical. Este perfil posee la fisionomía de la asociación que representa, y además permite generalizar la estructura básica del bosque [Jiménez, 2008].

Este trabajo tiene como objetivo comparar la diversidad arbórea a partir del perfil de vegetación lateral y la fórmula fisionómica de la vegetación antes y después de cinco años de la aplicación de la FA.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las parcelas demostrativas de FA existentes en las Fincas Forestales Integrales 1 y 2, perteneciente a la Empresa Forestal Integral Guantánamo, en la localidad de Paraguay, ubicadas en la faja costera sur de la provincia, específicamente en el Valle de Guantánamo.

Según Sánchez (2008), el suelo existente es clasificado como aluvial (fluvisol), diferenciado, sobre material transportado, carbonatado, me-

dianamente profundo (20-50 cm), humificado, poca erosión, medianamente salino, topografía casi llana.

Se utilizó el mapa forestal 1:25 000 para el levantamiento de las parcelas demostrativas, seleccionándose una parcela por finca de 500 m² (10 m x 50 m).

Se determinó la fórmula fisionómica de la vegetación a partir de la metodología de la RIFA (2008) y el perfil de vegetación lateral, siguiendo los criterios de Jiménez (2008).

En la restauración de las parcelas con FA se manejaron las especies *Prosopis juliflora* (Sw.), *Swietenia mahagoni* L. Jacq., *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg., *Azadirachta indica* A. Juss., *Conocarpus erectus* L., *Guaiacum officinale* L., *Moringa oleifera* Lam., *Simarouba laevis* Griseb. y *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd.

A los cinco años se evaluó el comportamiento del componente arbóreo en las parcelas demostrativas mediante la comparación de la fórmula fisionómica antes y después de aplicada la FA.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

La Fig. 1 muestra la fórmula fisionómica de la vegetación y el diagrama de perfil de vegetación lateral en la Finca 1, generado a partir de la información capturada en la parcela demostrativa antes de aplicar la restauración mediante la técnica de FA, donde se registraron todos los individuos arbóreos, compuestos por *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn. var. *africana* Brenan & Brummitt(y *Samanea saman* (Jacq.) Merr.

La fórmula fisionómica muestra la existencia de dos doseles de especies arbóreas caducifolias, el primero con una altura entre 2-5 m, con una cobertura de casi ausente menor que un 1 %; el segundo presenta una altura 0,5-2 m clasificado como esporádico por presentar una cobertura que varía desde el 1-6 %, compuestos con especies de hojas suaves y pequeñas.

En la Fig. 2 se muestra la fórmula fisionómica de la vegetación y el diagrama de perfil de vegetación lateral en la Finca 1, generado a partir de la información capturada en la parcela demostrativa a los cinco años de aplicada la FA, mostrando una composición

arbórea de *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Conocarpus erectus* L., *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Azadirachta indica* A. Juss, *Prosopis*

juliflora (Sw) DC., *Casuarina equisetifolia* L., *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd. y *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.

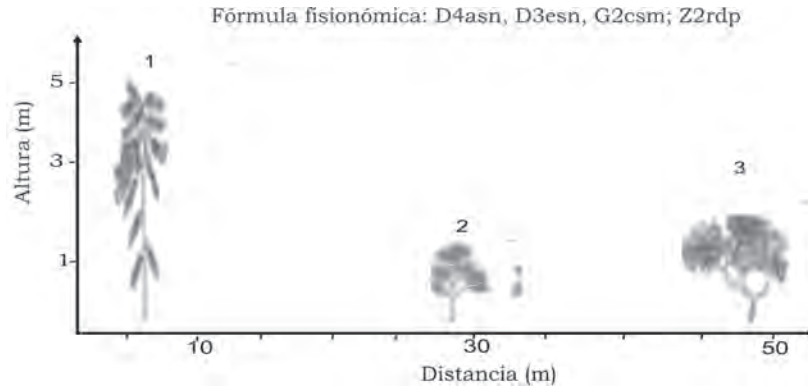


Figura 1. Diagrama de perfil lateral de la vegetación arbórea y fórmula fisionómica de la vegetación en la parcela demostrativa antes de iniciar la FA en la Finca 1.

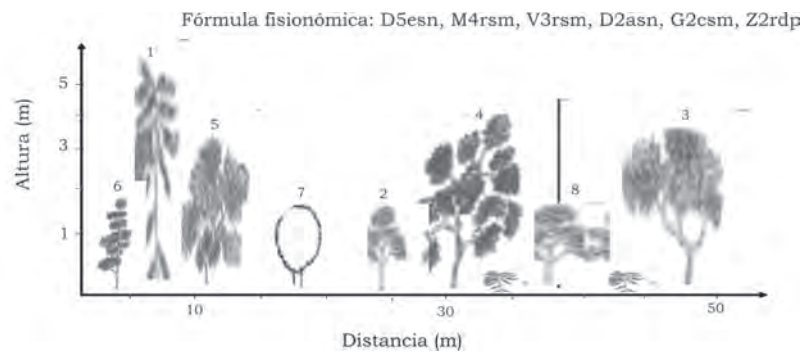


Figura 2. Diagrama de perfil lateral de la vegetación arbórea y fórmula fisionómica de la vegetación en la parcela demostrativa cinco años después de iniciar la FA en la Finca 1.

La fórmula fisionómica describe lo observado en el perfil de vegetación lateral, mostrando los cambios en el paisaje en la parcela demostrativa a los cinco años de aplicada la FA; se observa la existencia de cuatro doseles de especies arbóreas. El primer dosel dominado por especies caducifolias con una altura entre 5-10 m, con una cobertura entre el 1-6 %; las hojas que componen estas especies son suaves y muy pequeñas (< 2,5 cm); el segundo dosel compuesto por especies mixtas entre deciduo y siempre verdes con altura entre 2-5 m, caracterizado por una cobertura rara de un 6 % a un 25 %; las

hojas son suaves, pero en tamaño pueden variar, predominando las micrófilas de 7,5-2,5 cm de largo; el tercer dosel caracterizado por especies siempreverdes de una altura entre 0,5-2 m, una cobertura entre el 6-25 % conocida como *rara*, compuesto por hojas suaves de tamaño entre 7,5-2,5 cm; el último dosel compuesto por especies caducifolias de 0,1-0,5 m de altura, una cobertura casi ausente menor que el 1 % de hojas suaves y muy pequeñas, infiriendo a partir del perfil lateral la existencia de regeneración natural de *Leucaena leucocephala* (Lam.).

La Fig. 3 muestra la fórmula fisionómica de la vegetación y el diagrama de perfil de vegetación lateral en la Finca 2, generado a partir de la información capturada en la parcela demostrativa

antes de aplicar la restauración mediante la FA, donde se registraron todos los individuos arbóreos, compuestos por *Coulteria linnaei* (Griseb.) Acev.-Rodr.

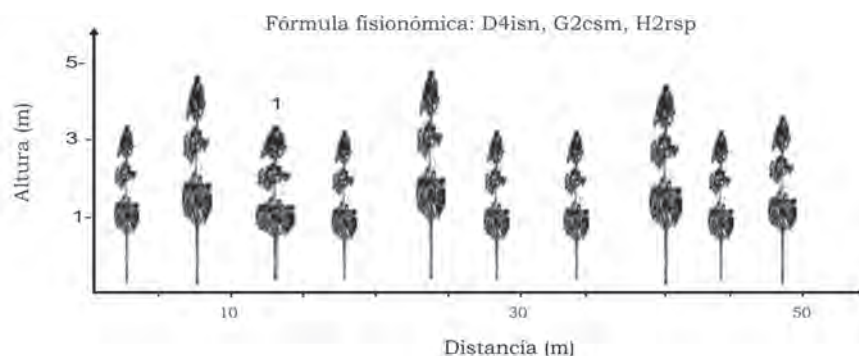


Figura 3. Diagrama de perfil lateral de la vegetación arbórea y fórmula fisionómica de la vegetación en la parcela demostrativa antes de iniciar la FA en la Finca 2.

La fórmula fisionómica muestra la existencia de un dosel compuesto por especies leñosas caducifolias, con altura entre 2-5 m; por su cobertura se clasifica como interrumpida por presentar una cobertura entre un 50 y un 75 %, y son de hojas suaves y pequeñas.

En la Fig. 4 se muestra la fórmula fisionómica de la vegetación y el diagrama de perfil de vegetación lateral en la Finca 2, generado a par-

tir de la información capturada en la parcela demostrativa a los cinco años de aplicada la FA, donde se registraron todos los individuos arbóreos compuestos por *Coulteria linnaei* (Griseb.) Acev.-Rodr., *Prosopis juliflora* (Sw) DC., *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg., *Azadirachta indica* A. Juss., *Conocarpus erectus* L., *Guaiacum officinale* L., *Moringa oleifera* Lam. y *Simarouba laevis* Griseb.

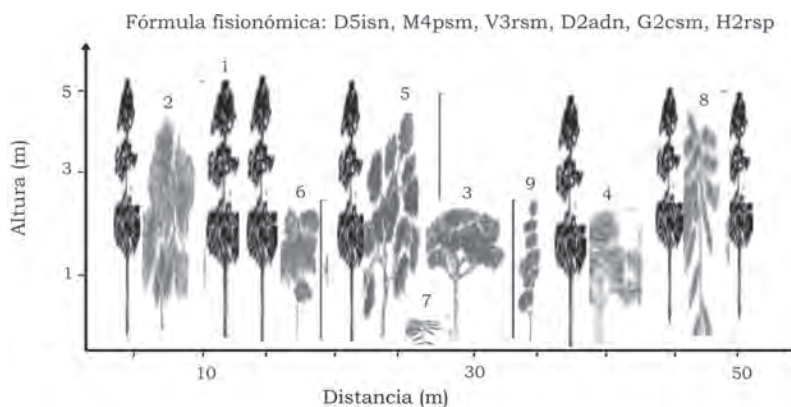


Figura 4. Diagrama de perfil lateral de la vegetación arbórea y fórmula fisionómica de la vegetación en la parcela demostrativa de la Finca 2 a los cinco años de iniciada la FA.

La fórmula fisionómica describe lo observado en el perfil de vegetación lateral, mostrando los cambios en el paisaje en la parcela demostrativa a los cinco años de aplicada la FA. Se observa la existencia de cuatro doseles, el primero domi-

nado por especies caducifolias con una altura entre 5-10 m, de cobertura interrumpida entre el 50-75 %; las hojas que componen estas especies son suaves y muy pequeñas (< 2,5 cm); el segundo dosel compuesto por especies mixtas

entre deciduo y siempreverdes con altura entre 2-5 m, caracterizado por una cobertura en parche de un 25-50 %; las hojas son suaves, pero en tamaño pueden variar, predominando las de 2,5-7,5 cm de largo; el tercer dosel caracterizado por especies siempreverdes de una altura entre 0,5-2 m, una cobertura rara entre 6-25 %, compuesto por hojas suaves de tamaño entre 2,5-7,5 cm, y el cuarto dosel compuesto por especies siempreverdes de 0,1-0,5 m de altura, una cobertura casi ausente menor que el 1 % de hojas duras y muy pequeñas.

CONCLUSIONES

- La comparación de los perfiles de vegetación antes y después de la aplicación de la técnica de Forestería Análoga mostró en las parcelas demostrativas la adaptabilidad de las especies *Prosopis juliflora* (Sw.), *Swietenia mahagoni* L. Jacq., *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg., *Azadirachta indica* A. Juss., *Conocarpus erectus* L., *Guaiacum officinale* L., *Moringa oleifera* Lam., *Simarouba laevis* Griseb. y *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd utilizadas en la restauración.

BIBLIOGRAFÍA

- FRBT (Fundación Rescate del Bosque Tropical). 2001. Manual práctico de Forestería Análoga. 2 ed. Rimana. Quito, Ecuador. 38 p.
- JIMÉNEZ, J.U. 2008. Estructura, composición y diversidad en bosques naturales y con forestería análoga en Londres, Cantón de Aguirre, Costa Rica. Tesis (en Opción al grado de *Magister Scientiae* en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad). Turrialba, Costa Rica.
- KATTAN, G.H. 2002. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies. En: Guariguta, M. y G. Kattan, eds. Ecología y conservación de bosques neotropicales. LIL. San José, Costa Rica. p. 561-590.
- RIFA (Red Internacional de Forestería Análoga). 2008. Manual de valoración ecológica. Ecuador. 44 p.
- RANGANATHAN, J., DAILY, G.C. 2008. La biogeografía del paisaje rural: oportunidades de conservación en paisajes de Mesoamérica manejados por humanos. En: Harvey, C; Sáenz, J. eds. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. p. 15 - 30.
- RODRÍGUEZ, Y., et al. 2011. Efecto de la aplicación de productos biológicos a la especie *Albizia cubana* Britton. Revista Forestal Baracoa (CU) 30(2): 43-50.
- SÁNCHEZ, R. 2008. Informe de suelo realizado a tres Fincas Forestales Integrales (1, 2, 3) de Paraguay, Guantánamo. Cuba. Centro Provincial de Suelos. 10 p.
- SENANAYAKE, R., BEEHLER, B.M. 2000. Forest Gardenis: Sustaining Rural Communities Around the World Through Holistic AgroForestry. 2nd ed., Sustainable Development International, IGC publi., Londres, p. 95-98.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Wilmer Toirac Arguelle

Doctor en Ciencias, investigador agregado, profesor adjunto del IPA Limbano Sánchez, es miembro del Tribunal Permanente para el otorgamiento del grado de Técnico Medio Forestal. Se encuentra vinculado a varios proyectos de investigación-desarrollo en el tema de Biomasa Forestal y Forestería Análoga. Es miembro del Grupo de Gestión Ambiental del INAF y de la Red Internacional de Forestería Análoga (RIFA). Participó como miembro del equipo cubano de Forestería Análoga en el proyecto internacional Restauración de la Biodiversidad y Desarrollo Comunitario en la Provincia de Guantánamo, auspiciado por la Agencia Internacional para el Desarrollo Canadiense (ACDI) en el que obtuvo la certificación de Capacitador Internacional desde 2009 por la RIFA. Es autor y coautor de varias publicaciones. Ha participado en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.