Diseño de Forestería Análoga en las fincas forestales de Paragüay, Guantánamo

Orlidia Hechavarría Kindelán, Wilmer Toirac Arguelle[2], Adalberto Matos Leyva[2], Lourdes Sordo Olivera[1], Porfirio Villamet Pineda[3], Victor Fuentes Utria[2], Eider Suárez Ramos[2] y Victor Silot Sanamé[2]

[1]Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Playa, La Habana, Cuba
[2]Unidad Silvícola Guantánamo, Empresa Forestal Guantánamo
Correo-e: orlidia@forestales.co.cu

Se presentan los resultados del proyecto «Restauración de la biodiversidad y desarrollo comunitario en la provincia Guantánamo, Cuba», ejecutado del 2008 al 2012, como parte de la colaboración entre Falls Brook Centre, Canadá y el Instituto de Investigaciones Agro-Forestales del Ministerio de la Agricultura. El proyecto se desarrolló en la parte sur oriental de la provincia Guantánamo que sufre el impacto de las elevadas temperaturas, alta salinidad de los suelos y sequías prolongadas. Se realizó la valoración ecológica, la descripción del bosque, los mapas y una tabla de datos que contenían la propuesta de especies para cada una de las zonas existentes en las 14 fincas forestales; todos estos elementos permitieron elaborar el primer diseño. El trabajo presenta un acercamiento de la aplicación del diseño para la restauración paulatina del ecosistema.

Palabras claves: Biodiversidad, Forestería Análoga, diseño, fincas forestales, especies

La Forestería Análoga (FA) es una técnica que busca establecer un ecosistema dominado por árboles, que sean análogos o similares en estructura arquitectónica y funciones ecológicas a la vegetación original, clímax o subclímax (Senanayake 2000). Se ha aplicado en Costa Rica, México, República Dominicana, Mali y Canadá y en especial en la restauración de diferentes ecosistemas como los manglares en Honduras.

En 2007 comenzó la FA en Cuba, en dos fincas de la localidad de Cojímar y a principios de 2008 se extendió a las 14 fincas forestales de la localidad de Paragüay en la provincia Guantánamo.

Se valoraron los 12 principios que rigen la FA en el área: 1) observar y registrar, 2) comprender y evaluar 3) conocer el terreno, 4) identificar los niveles de rendimiento, 5) elaborar los mapas con diferentes usos, 6) utilizar los recursos locales y reducir la energía externa, 7) responder creativamente, 8) seguir la sucesión ecológica, 9) guiarse por el paisaje, 10) tener en cuenta las necesidades de los vecinos, 11) utilizar los procesos ecológicos que se evidencian y 12) evaluar la biodiversidad con respecto a la madurez del ecosistema y de las comunidades (RIFA 2005).

El diseño en FA es el resultado de la valoración ecológica, la descripción de la vegetación (fórmula fisionómica) y los mapas con todos los elementos físicos del terreno.

Con esta información se seleccionan las especies más adecuadas según las condiciones ecológicas existentes en el área que se desea restaurar, con la finalidad de lograr un ecosistema similar al que existía. Se incorporan especies de frutales, maderables y no maderables que cumplan funciones ecológicas y económicas análogas a la vegetación original. El diseño puede presentarse en un croquis, plano, tablas y mapas del paisaje. Para cumplir con el mismo se elabora un plan de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo.

La isla de Cuba tiene más de 12.1 % de su superficie agrícola desertificada en diferentes grados. Se señala que para el 2015 este fenómeno se incrementará en 3 %. El territorio nacional está afectado por la sequía, lo cual ha dado lugar a cambios en el uso del suelo. Con este escenario, el plan de acción recomendado para minimizar esos efectos es la reforestación, establecimiento de cultivos y forestales atendiendo a la tolerancia, manejo del riego y capacitación (Borroto 2003).

El objetivo del trabajo es mostrar el diseño establecido para la restauración de las zonas de las 14 fincas forestales de Paragüay, en la provincia Guantánamo, a partir de las condiciones ecológicas existentes.

Estas fincas se encuentran ubicadas en la faja costera del sur de la provincia, específicamente en el valle de Guantánamo, con un patrimonio de 350 ha. Las comunidades aledañas son Cecilia, La Sombrilla y Paragüay. La temperatura media es de 26ºC. En los meses de lluvia caen aproximadamente 400 mm, y en los de sequía menos de 300 mm. El suelo está clasificado como Aluvial (Fluvisol), Diferenciado, sobre material transportado, carbonatado; medianamente Profundo (20 cm – 50 cm), medianamente Humificado (2.1 % - 4.0 %), poca erosión, medianamente salino; textura arcillosa; 30 cm de profundidad efectiva, topografía casi llana (1.1 % – 2.0 %). El drenaje superficial es moderado y el interno es de moderado a deficiente (Sánchez *et al.* 2008).

Para el trabajo de campo se partió de la base cartográfica de la ordenación forestal en la Unidad Silvícola de la Empresa Forestal Integral Guantánamo, se utilizó el mapa a escala 1: 25 000, con el objetivo de localizar las áreas objeto de estudio. Se realizó un recorrido por cada unas de las fincas siguiendo los 12 principios de la FA (FURARE 2001).

Se trabajó con el método de levantamiento planimétrico de poligonal cerrada con cinta y brújula con el objetivo de obtener los mapas actuales y potenciales del paisaje (vegetación y biodiversidad, cursos hídricos, curvas de niveles, dirección del viento y del sol) que permitió entender el estado de los elementos del paisaje, su posición y condiciones actuales, convirtiéndose en la base para el diseño integral de las fincas. Se determinó la fórmula fisionómica de la vegetación, el análisis de brechas y se calculó la valoración ecológica total para cada finca (Toirac *et al.* 2011).

Se elaboraron siete tablas que incluyen especies forestales, frutales, ornamentales, medicinales y condimentosas. Para la selección de las especies, se tuvieron en cuenta los resultados obtenidos por el Instituto de Investigaciones Agro–Forestales (Herrera y Mercadet 1983; Martínez *et al.*1991), sobre los principios y generalidades para la introducción de especies y el establecimiento de plantaciones de especies forestales en suelos salinos en el valle de Guantánamo; la disponibilidad de semillas en el área, la concordancia de esta especie en los planes de producción de la Unidad Silvícola y las recomendaciones realizadas por los especialistas de la Red Internacional de FA (RIFA).

Con los elementos anteriores se organizó una visión integral para el manejo de las fincas y a partir de ahí se seleccionaron cuatro zonas de conjunto con los actores de la localidad (Toirac *et al.* 2011).

Zona 1

En esta zona la presencia de sal se muestra a la profundidad de 0 cm - 20 cm, los tenores de sal van de muy poco salino hasta excesivamente salino. A profundidad mayor se evaluó de excesivo (CE 4-13.01 ds/m). La vegetación que predomina en la zona son las herbáceas, cactáceas y espinosas de bajo porte y está caracterizada por la presencia de determinadas especies indicadoras de sales, como el bledo (*Phytolacca rivinoides* Kunth & C.D) y algunos parches de *Casuarina equisetifolia* Forst. En determinados parches del suelo se presentan áreas bajas con períodos prolongados de lluvia que producen encharcamientos. En períodos secos se puede observar a simple vista la presencia de sales, corroborando los estudios realizados por Sánchez *et al.* (2008). La propuesta de especies a introducir es (Acevedo-Rodríguez y Strong 2012):

- árbol del nim (*Azadirachta indica* L.)
- mezquite (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC
- yana (*Conocarpus erecta* L.)
- paraíso francés (*Moringa oleifera* Lam.)
- guayacán (*Guaiacum officinale* L.)
- majagua de la florida (*Thespesia populnea* (L.) Soland ex Correa
- canavalia (*Canavalia microsperma* Urb.)
- casuarina (*C. equisetifolia*)
- soplillo (*Lysiloma latisiliqum* (L.) Benth. var. *latisiliqum*
- algodón (*Calotropis procera* (Art.)R.Br.
- uvita (*Cordia alba* L.)
- uva caleta (*Cocoloba uvifera* (L.)
- eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis* F. Muell)
- frutales (anonáceas)

La restauración comenzó en 2008 con seis especies: mezquite, árbol del nim, guayacán, uvita, casuarina y canavalia; para que la Empresa Forestal, los finqueros y la comunidad contaran con semillas de estas especies.

Aspectos a considerar en el diseño en la zona 1

En presencia de bledo se recomienda introducir canavalia e ipomea, con un diseño donde se logre cubrir el suelo con especies rastreras que funcionen como abono verde, para disminuir el impacto del aire y el sol sobre el suelo desnudo y mejorar la calidad de estos.

Donde existen parches de casuarina se propone uva caleta y casuarina, con un diseño donde la uva caleta se plante alrededor de la casuarina en forma de anillos, las hileras de uva caleta comenzarán a 2 m de distancia de la casuarina y a 3 m entre ellas, después otra de casuarina a 2 m por 2 m. Este ciclo se repite hasta tener todos los parches unidos con el objetivo de que la casuarina alcance un estrato arbóreo mayor.

En los parches de marabú con bajo porte y/o aroma, introducir el árbol del nim y uvita, dentro y alrededor de los parches, con un marco de plantación estrecho (1 m x 1 m) con el objetivo de introducir otra especie que proporcione sombra y que permita eliminar poco a poco el marabú sin causar daños en el ecosistema.

En los calveros se propone plantar una mezcla de mezquite, nim, uva caleta y uvita, se diseña plantando las especies con un marco de 1 m x 1 m. Estas plantas son resistentes a la salinidad y de crecimiento rápido, el objetivo es crear condiciones para incorporar en un futuro especies nativas como carbonero, fuego, frijolillo y guayacán.

Zona 2

Se caracteriza por la tendencia a la salinidad; según Sánchez *et al*. (2008) a la profundidades de 0 cm – 20 cm hasta 20 cm – 40 cm se presentan tenores de muy poco salino a poco salino, mientras que para la profundidad de 40 cm – 60 cm existe un aumento significativo de esta, con predominio de la excesiva salinidad CE > 4.0 ds/m, siendo este tenor el que predomina en el resto de la profundidades.

Se han logrado determinadas plantaciones pero con muy bajos niveles de supervivencia en *C. equisetifolia,* ipil-ipil (*Leucaena leucocephala* L.), yarúa (*Caesalpinea violaceae* (Mill.) Standl), además predominan las herbáceas y abundantes espinosas. La propuesta de especies que deben plantarse en la zona 2 es (Acevedo-Rodríguez y Strong 2012):

- árbol del nim (*A. indica*)
- mezquite (*P. juliflora*)
- guayacán (*G. officinale*)
- paraíso francés (*M. oleifera*)
- gavilán (*Simarouba laveis* Griseb.)
- caoba cubana (*Swietenia mahagoni* L.)
- algarrobo del país (*Samanea saman* Jacq. Kunth)
- soplillo (*L. latisiliqum*)
- casuarina (*C. equisetifolia*)
- uvita (*C. alba*)
- yarúa (*C. violaceae*)
- algodón (*C. procera*)
- algarrobo de olor (*Albzzia lebbek* (L) Benth)
- canavalia (*C. microsperma*)

Además, los frutales: cítricos, anonáceas, mango, níspero, tamarindo y guayaba. En la primera etapa se introdujeron siete especies: gavilán, caoba cubana, paraíso francés, árbol del nim, mezquite, guayacán y yarúa.

Aspectos a considerar en el diseño de la zona 2

En presencia de soplillo, yarúa e ipil - ipil se propone introducir gavilán, caoba cubana, paraíso francés, nim, mezquite, guayacán y yarúa, estas especies se plantan en poblaciones establecidas que no tuvieron una buena supervivencia. Se realizará una mezcla de especies teniendo presente que el marco de plantación utilizado y el ancho de copa enriquezcan los espacios vacíos o fallas que existen dentro de estas plantaciones, eliminar el monocultivo y aumentar la estabilidad del ecosistema.

Zona 3

Es un área caracterizada por tener poblaciones jóvenes en monocultivo con más de 75 % de supervivencia (*Samarea saman* (Jacq) Kunth), *L. leucocephala*, *L. latisiliqum*, presencia de lianas, abundantes herbáceas y algunas espinosas.

Se observan ciertas mejorías en las características del suelo (coloración oscura, mayor presencia de conchas, pH ente 8.4 y 8.8, y presencia de materia orgánica. Estudios realizados muestran que en las profundidades de 0 cm – 20 cm hasta 40 cm – 60 cm se evaluaron de muy poca a poca salinidad. Se observa el incremento de los tenores de salinidad a la profundidad de 60 cm – 80 cm y de 80 cm – 100 cm hasta excesivamente salinos (Sánchez *et al.* 2008).

Es en esta zona donde empiezan a observarse las lianas y alguna regeneración natural, es importante propiciar su desarrollo, además se deben introducir suculentas, epifitas, frutales como pitajaya, curujeyes y orquídeas, para obtener mayor biodiversidad. Se recomienda ir introduciéndola dentro de las plantaciones existentes. La propuesta de especies es (Acevedo-Rodríguez y Strong 2012):

- bacona (*Albizzia cubana* Britt et. Wilson)
- jatía (*Phyllostylon brasiliensis* Capenema)
- carbonero (*Colubrina elliptica* (Sw) Brizicki)
- gavilán (*S. laveis*)
- almácigo (*Bursera simaruba* (L.) Sargent.
- caoba de Honduras (*Swietenia macrophylla (L.*) Jacq.
- guásima *(Guazuma ulmifolia* Lam.)
- frijolillo (*Hebestigma cubense* (Kunth) Urb.
- inga (*Pithecellobium dulce* (Roexb.) Berth)

Además, palmas [dátil (*Phoenix dactylifera* L.), corojo (*Acrocomia crispa* (Kunth) C. F. Baker ex Becc.) y coco (*Cocos nucifera*)], frutales [cítricos, anonáceas, mango (*Mangifera indica*), mamoncillo (*Melicoccus bijugatus* Jacq.),

níspero (*Manikara zapota* (L.) P. Royen), tamarindo (*Tamarindus indica* L.) y guayaba (*Psidium guajava*)] y lianas [pitajaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. et Rose.), maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) y ñames]. Muchas de estas especies se recomiendan porque existen mejores condiciones de suelo y vegetación, si se compara con las zonas 1 y 2, aspecto que se muestra con la aparición de regeneración natural de algunos individuos, presencia abundante de aves, reptiles (lagartos) y mariposas. Todas esas condiciones permiten la introducción de especies autóctonas como la jatía, carbonero, frijolillo y bacona.

Aspectos a considerar en el diseño de la zona 3

En presencia de soplillo, yarúa, ipil – ipil, uvita, algarrobo, se propone bacona, jatía, carbonero, gavilán, caoba de Honduras, guásima, frijolillo e inga dulce, frutales (cítricos, anonáceas, mango, mamoncillos, níspero, tamarindos, guayabas) y lianas (pitajaya, maracuyá y ñames), se diseña realizando enriquecimiento con estas especies dentro de las plantaciones, teniendo presente el ancho de copa y las características vegetativas para el caso de las lianas con el objetivo de aumentar la biodiversidad, recuperar la estabilidad ecológica del ecosistema y proporcionar alimento a la fauna y al finquero, mejorar la subsistencia del finquero y sus familias.

Zona 4

En esta área el contenido de materia orgánica es visible, existen poblaciones establecidas de ipil - ipil, soplillo y yarúa que evolucionan a bosques secundarios con abundante regeneración natural de diferentes especies, algunas de las cuales son nativas. En ellas se pueden hacer determinados tipos de enriquecimientos donde existe abundante sombra en su interior. La propuesta de especies es (Acevedo-Rodríguez y Strong. 2012):

- cedro (*Cedrela odorata* L)
- bacona (*A. cubana*)
- baría (*Cordia gerascanthus* L.)
- jatía (*P. brasiliensis*)
- caoba de Honduras (*S. macrophylla*)
- caoba cubana (*S. mahogoni*)
- jaboncillo (*Sapindus saponaria* L.)
- carbonero (*C. elliptica*)
- almácigo (*B. simaruba*)
- jobo (*Spondias mombin* L.)
- frijolillo (*H. cubense*)

Además, palmas (dátil, corojo y coco), frutales (cítricos, anonáceas, mango, mamoncillo, níspero, tamarindo, guayaba y ciruela) y lianas (pitajaya, maracuyá y ñame).

En la primera etapa se debe comenzar con caoba de Honduras, caoba cubana, cedro, baría, pitajaya, palma real, coco y bacona. Con esta selección se enriquecerá la zona con plantas preciosas (de valor económico), que además tienen crecimiento rápido (excepto la caoba cubana) y plasticidad ecológica. En muchos parches, al menos se encuentra un arbolito de cualquiera de estas plantas; la pitajaya servirá de alimento para la fauna y las palmáceas proporcionaran néctar y polen para las abejas, así como alimento para el finquero y animales de corral.

Aspectos a considerar en el diseño de la zona 4

En presencia de uvita, soplillo, ipil – ipil, yarúa, algarrobo, guásima, frijolillo, opuntias se propone plantar caoba de Honduras, caoba cubana, cedro baría, pitajaya, palma real, coco, bacona, medicinales [orozuz (*Glycyrrhiza glabra*), albahaca (*Ocimum basicum* L.), salvia (*Salvia officinalis* L.)], lianas (pitajaya, ñames, bejuco ubí), epifitas (curujeyes, orquídeas) y plátano (*Musa* spp.).

Se debe diseñar teniendo presente las características de los parches para utilizar el enriquecimiento con las especies maderables. Las plantas medicinales se introducirán en los pequeños claros, además se puede propagar la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) que está presente en algunos parches.

Para introducir las epifitas y lianas se tendrá en cuenta el árbol en el cual se pondrán, con las siguientes características: ancho y alto de la copa, importancia ecológica y económica, estado fisiológico y fisionómico. Las epifitas deben estar presentes a diferentes alturas.

Se recomienda, siempre que sea posible, plantar algunos plátanos de variedades tolerantes a la sombra con el objetivo de aumentar la biodiversidad y recuperar la estabilidad ecológica del ecosistema.

El marabú y el aroma deben eliminarse y plantar otras especies en los claros que queden. Sembrar en las trochas a tres bolillos entre dos o tres filas con el objetivo de proporcionar alimento a la fauna y al finquero, mejorar la subsistencia del finquero y sus familias.

En las trochas contra fuegos plantar cardona, sábila y agave diseñando en las trochas las especies a tres bolillos entre dos o tres filas así como las especies suculentas propuestas con el objetivo de evitar los incendios forestales y lograr que las fincas estén delimitadas con estas barreras vivas que eviten la intromisión de animales ajenos y personas no gratas.

La implementación del diseño permitió incrementar diversidad de especies en las cuatro zonas de las 14 fincas forestales de Paragüay (figura 1).

La Empresa Forestal Guantánamo del Grupo Empresarial de Agricultura de Montaña cuenta con las herramientas necesarias para continuar con el plan de mantenimiento a corto, mediano y largo plazo para la sostenibilidad del diseño en la zona de Paragüay.

Fig. 1. Combinación de diferentes especies en el diseño recomendado, finca Nº 2, zona 2
Foto: Orlidia Hechavarría

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Rodríguez, M Strong. 2012. Catalogue of Seed plants of West Indias. Smithsonian Contributions to Botany. No 98. Washington DC: 1168 p.

Borroto M. 2003. Rehabilitación ecológica del valle de San Antonio. Zona costera árida –Guantanámo- Maisí. Cuba: medio ambiente y desarrollo. Revista electrónica de la Agencia de Medio ambiente 5 (3):

FURARE (Fundación Rescate del Bosque Tropical). 2001. Manual práctico de Forestería Análoga. Segunda Edición. . Quito, Ecuador: 380 p.

Herrera, A Mercadet. 1983. Principios estratégicos y generalidades sobre la introducción de especies. Manuscrito no publicado: 98 p.

Martínez E, N Noa, A González –Abren. 1991. Estudio del establecimiento de plantaciones experimentales de especies forestales en suelo salino del valle de Guantánamo. Revista Forestal Baracoa 21(1): 29-36.

RIFA (Red Internacional de Forestería Análoga). 2005. Manual práctico de Forestería Análoga, Modulo 1. Diseño y planificación del paisaje. Quito, Ecuador: 7 p.

Sánchez R, F Milá, J Planas, I Sánchez, M Cintra, D Lugo. 2008. Informe de análisis de suelo realizado en tres fincas forestales de la localidad de Paragüay, Guantánamo, Cuba. Centro Provincial de Suelos. Ministerio de la Agricultura: 10 p.

Senanayake R, BM Beehler. 2000. Forest Gardens: Sustaining Rural Communities Around the World Through Holistic Agro Forestry. Pp. 95-98. *In*: Sustainable Development International, Second Edition IGC Publ. London.

Toirac W. 2011. Resultados preliminares de la Forestería Análoga en la provincia de Guantánamo. Instituto de Investigaciones Agro- Forestales. Revista Forestal Baracoa 30 (2): 51-59.

5to. Congreso Cubano de Apicultura 2014

La Sociedad Cubana de Apicultores (CUBAPI/ACPA), el Centro de Investigaciones Apícolas (CIAPI), y la Empresa Apícola Cubana (APICUBA), tienen el gusto de invitarle a participar en el 5to Congreso Cubano de Apicultura a celebrarse en el Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba del 10 al 14 de marzo de 2014.

El evento propone continuar el intercambio y el diálogo iniciado en los eventos anteriores entre apicultores, profesionales, especialistas y científicos vinculados a la Apicultura, las investigaciones y el comercio de los productos de la colmena, así como, sus usos en la nutrición y la salud. Un elemento especial del Congreso serán los trabajos relacionados con la preservación de la abeja, la selección y cría de abejas tolerantes a las enfermedades y la calidad de los productos de la colmena.

Temáticas

- Genética apícola
- Flora melífera y polinización
- Manejo y explotación de colmenas
- Economía apícola
- Patología apícola
- Productos apícolas
- Gestión de la calidad en Apicultura
- Meliponicultura

Resúmenes

Los resúmenes no excederán las 250 palabras e incluirán los aspectos más relevantes del trabajo. Título, autores, instituciones, país, teléfonos y correo-e.

Trabajos completos

Tendrán como máximo siete cuartillas y estarán estructurados con el siguiente formato:

Introducción, objetivos, materiales y métodos, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas. Los textos deben estar escritos en Word, utilizando letra Times New Roman, tamaño 12. Se resaltará el título del trabajo en negritas y mayúsculas. Los nombres de los autores se escribirán a continuación del título del trabajo. Se resaltarán los títulos de los capítulos o epígrafes en negritas. Los gráficos se harán en MS Graph o MS Excel. Las ilustraciones serán en los formatos: BMP, TIF o JPG. Los medios audiovisuales que se requieran para la presentación deberán ser informados al Comité Científico antes de la fecha límite.

Calendario de entrega

Presentación de los resúmenes: Hasta el 1ro de noviembre de 2013. Presentación de los trabajos completos: Hasta el 25 de noviembre de 2013.

Para mas información contacte a:
Correo-e: comercial.eventos@excelenciastravel.com