

HACIA LA SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LAS FINCAS FORESTALES EN LA ZONA DE PARAGUAY, MUNICIPIO DE GUANTÁNAMO

TOWARD THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC SOSTENIBILITY OF THE FORESTRY FARMS IN THE ZONE PARAGUAY, MUNICIPALITY OF GUANTÁNAMO

DRA. C. ORLIDIA HECHAVARRÍA-KINDELAN,¹ ING. WILMER TOIRAC-ARGÜELLES,¹ M. SC. LOURDES SORDO-OLIVERA,¹
ING. PORFIRIO VILLAMET-PINEDA,² ING. ADALBERTO MATOS-LEYVA,¹ M. SC. ADELA FRÓMETA-COBAS,¹ ESP. VÍCTOR
FUENTES-UTRÍA,¹ TÉC. EIDER SUÁREZ-RAMOS,¹ ING. JUAN M. MONTALVO-GUERRERO¹ Y OBR. VÍCTOR SILOT-SANAMÉ¹

¹ Instituto de Investigaciones Agro-Forestales (UCTB La Habana y UCTB Baracoa). Calle 174
no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba

² Unidad Silvícola Guantánamo. Empresa Forestal Guantánamo. Calle 2 Norte e/ Máximo Gómez
y José Martí, Guantánamo, Cuba

RESUMEN

El trabajo que se presenta es el resultado de la aplicación de la técnica de Forestería Análoga en las 14 fincas forestales del corredor xerofítico del valle de Guantánamo, con el objetivo de mostrar las posibilidades económicas, ambientales y sociales que pueden beneficiar a los finqueros y a las comunidades cuando se pretende restaurar una zona que haya perdido gran parte de sus capacidades ecológicas naturales. Esta técnica garantiza su funcionamiento con la aplicación de sus 12 principios. La selección de especies maderables y no maderables plantadas a partir del diseño del futuro, la definición de las actividades propias de la forestería análoga in situ de conjunto con el proyecto forestal y el análisis de los costos permitió un aumento de la diversidad de especies e ingresos económicos para los finqueros. Si los beneficiarios directos e indirectos cumplen con el diseño y son capaces de mejorarlos en la medida en que se producen los cambios hacia la restauración, se está en el camino de la sostenibilidad para las fincas forestales de la zona de Paraguay, ya que todas las condiciones técnicas están creadas.

Palabras claves: Forestería Análoga, restauración, especies, fincas forestales.

INTRODUCCIÓN

La Forestería análoga es una técnica que busca establecer un ecosistema dominado por árboles, que sea análogo en estructura arquitectónica

ABSTRACT

The work that appears is the result of the application of the technique of analogous Forestry in the 14 forest property of the xerophytes runner in Guantánamo valley of, with the objective to show the economic, environmental and social possibilities that can benefit to the farmers and the communities when it is tried to recover a zone that is lost great part of its natural ecological capacities. This technique guarantees its operation with the application of its 12 principles. The selection of planted wood and non-wood species from the design of the future, the definition of the own activities of the Analogous Forestry in situ together with the forest project, the analysis of the costs allowed to an increase of the diversity of species and economic income for the farmers. If the direct and indirect beneficiaries fulfill the design and are able to improve them in the measurement in which the changes take place towards the restoration, it is in the way of the sustainability for the forest property of the zone Paraguay since all the specifications are created.

Key words: Analogy Forestry, restoration, species, forestry farm

y funciones ecológicas a la vegetación original, clímax o subclímax [Senanayake, 2000]. Es una práctica que sintetiza las de los campesinos de

Sri Lanka y los aportes científicos modernos [Senanayake *et al.*, 2005]. Ranil Senanayake, de Sri Lanka, la puso en práctica desde 1990, demostrando su efectividad; es el principal promotor de su aplicación a nivel local y global. Se aplica en Costa Rica, México, República Dominicana, Honduras, Ecuador, Mali y Canadá en comunidades locales. En Cuba comenzó con el proyecto de cooperación entre el Instituto de Investigaciones Agro-Forestales del Ministerio de la Agricultura Cuba y Falls Brook Centre Restauración de la Biodiversidad y Desarrollo Comunitario en la provincia de Guantánamo, en 2007 en dos fincas de Cojimar (fase piloto) y en tres fincas pilotos de Guantánamo. A principios de 2008 se extendió a las 14 fincas forestales de la localidad de Paraguay de la zona del llamado *corredor xerofítico* del municipio de Guantánamo, una zona con condiciones de sequías prolongadas, altas temperaturas y alta salinidad.

El mayor problema existente en la zona es la baja diversidad de especies que están presentes en parches como *Casuarina equisetifolia* Forst. (casuarina) y *Caesalpineia violacea* Mill. (Standl.) (yarúa), y en mayor cantidad *Lysiloma latisiliqua* (L.) Benth (soplillo). La actividad básica de los finqueros está vinculada a los proyectos de reforestación de la Empresa Forestal Guantánamo, reciben el agua y los abastecimientos de la propia empresa forestal, tienen baja producción de productos agrícolas para su autoconsumo y comercialización, con un elevado éxodo, inestabilidad y pocas relaciones de trabajo con las comunidades cercanas.

A partir de estos problemas, el objetivo del trabajo es mostrar cómo es posible revertir esta situación con la aplicación de una técnica que permita integrar de manera paulatina los aspectos sociales, económicos y ambientales para restaurar y lograr producciones agrícolas que minimicen el éxodo masivo de los finqueros. Los principios en los que se basa permiten esta integración [Hechavarría *et al.*, 2012].

MATERIALES Y MÉTODOS

En la faja costera del sur de la provincia de Guantánamo las temperaturas son relativamente altas. La estación meteorológica del aeropuerto de Guantánamo reporta una media

anual de 26 °C [Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias, 1976]. Las precipitaciones reportadas por ambas estaciones meteorológicas son 757,5 mm. El promedio anual de precipitaciones fluctúa entre 400 y 500 mm. Según Sánchez *et al.* (2008), el suelo es clasificado como aluvial (fluvisol), diferenciado, sobre material transportado, carbonatado; medianamente profundo (20-50 cm), medianamente humificado (2,1-4 %), poca erosión, medianamente salino; textura arcillosa; 30 cm de profundidad efectiva, topografía casi llano (1,1-2 %). El drenaje superficial es moderado y el interno es de moderado a deficiente.

Para el trabajo de gabinete se utilizaron los mapas de Ordenación de la Empresa Forestal Integral Guantánamo a escala 1:2500. Para la elaboración de los mapas de cada finca se empleó el método planimétrico de una poligonal cerrada con cinta y brújula, y posteriormente esta información se digitalizó en la Empresa de Proyectos Agropecuario de Guantánamo [Toirac *et al.*, 2010].

La selección de las especies a utilizar para comenzar el trabajo de restauración partió siete tablas de Excel laboradas que contienen 37 registros de utilidad, como la tolerancia a la salinidad, usos, tipo de crecimiento, ancho de copa, ecología y adaptabilidad a diferentes ambientes, entre otros, además de la experiencia de las personas de la comunidad (tercera edad) conocedoras de las especies que existían porque han vivido o trabajado en la localidad, los conocimientos de los finqueros y los resultados de las investigaciones del Instituto Investigaciones Agro-Forestales [Herrera y Mercadet, 1983 y Martínez *et al.*, 1991]. Estas tablas contienen especies maderables, arbustivas, frutales, condimentosas y medicinales [Montalvo, 2010] y actualizadas por Hutter (2011).

La producción de posturas se realizó en las comunidades debido a la falta de agua en las fincas; posteriormente, con el uso de canaletas, tanques, embalses y pozos se comenzaron en microviveros y la cosecha de semillas de las especies solicitadas en el diseño para una zona determinada. La producción de materia orgánica y su aplicación fue básica para alimentar el suelo en todas las actividades, en especial los hoyos de plantaciones. La preparación del sitio se realizó empleando hoyos de plantación (40 cm x 40 cm) y cajuelas

(0,30 x 0,30 x 0,25) con montículos de materia orgánica para la zona donde la salinidad es alta.

Se identificaron las actividades propias de la técnica que garantizaran la calidad de las posturas y se determinaron los costos tecnológicos unitarios para cada actividad por el método de gastos. El monitoreo de las actividades de Forestería Análoga se realizó con los finqueros *in situ* y los especialistas de la Unidad Silvícola Guantánamo [Villamet y Hamilton, 2011].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de la evaluación de las áreas de cada una de las fincas objeto de estudio se identificaron cuatro zonas (1, 2, 3 y 4) por fincas.

Estas zonas se diferencian entre sí en cuanto a características de la vegetación y estructura de suelo. La presencia de especies herbáceas, cactáceas, espinosas de bajo porte, verdolaga de playa, parches de *Casuarina equisetifolia* Forst., *Leucaena leucocephala* L. y *Caesalpineae violaceae* Standl. caracterizan a las zonas 1 y 2; las zonas 3 y 4 por plantaciones de *Samanea saman* Jacq. y *Lysiloma latisiliqua* L. y algunas lianas, pero en la mayoría de las fincas existen estas diferencias de zonas [Toirac *et al.*, 2011].

Se plantaron diez especies en 2008, distribuidas por las diferentes zonas, a partir de sus características. Se muestra a continuación los resultados de altura y supervivencia de las especies a los tres años de edad.

TABLA 1

Evaluación de supervivencia y altura de las plantaciones a los tres años de edad

Especie	Finca 1 (zona 1)		Finca 2 (zona 2)		Finca 14 (zona 3)	
	Supervivencia (%)	Altura (m)	Supervivencia (%)	Altura (m)	Supervivencia (%)	Altura (m)
<i>Guaicacum officinale</i> L. (guayacán)	15	1,13	82,6	1,23	–	–
<i>Cassia robiniaefolia</i> Benth. (carbonero de costa)	–	–	88,90	2,16	–	–
<i>Swietenia mahagoni</i> L. (caoba antillana)	–	–	60	3,03	–	–
<i>Simaruba laevis</i> Griseb. (gavilán)	–	–	80	1,87	–	–
<i>Colubrina ferruginosa</i> Brong. (bijáguara)	–	–	92,10	1,08	–	–
<i>Azadirachta indica</i> L. (árbol del nim)	24,7	1,63	60	5	40	2,35
<i>Conocarpus erectus</i> L. (yana)	0,90	1	69,3	2,40	–	–
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) D. C. (mezquite)	60	3,71	82,50	5,83	40	3,60
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. (majagüilla)	38,7	1,20	71,20	1,20	–	–
<i>Moringa oleifera</i> Lam. (paraíso francés)	32,10	1,40	89,90	1,40	60	3,26

La especie con mejores resultados de altura y supervivencia hasta 2011 (última evaluación realizada) es *Prosopis juliflora* para la zona 1 de la finca 1, con el 60 % y 3,71 m, respectivamente, finca con altos tenores de sal entre los 10-20 cm de suelo [Sánchez *et al.*, 2008]. La ventaja de esta especie en esta zona es que permite conservar y recuperar los suelos porque crece lentamente al principio, mientras desarrolla su sistema radical profundo y luego inicia el crecimiento de la parte aérea. Aporta nitrógeno al suelo, tiene una alta capacidad de competir con las malezas, las flores son visitadas por las abejas y la semilla

sirve de alimento para la fauna local, que ha ido retornando al lugar. El mayor resultado de esta especie se ha logrado en plantaciones donde se ha aplicado el sistema de cajuelas. Es importante destacar que la especie, sin un adecuado manejo de su follaje y floración, en sitios favorables puede convertirse en invasora. En México adquiere gran utilidad como melífera, la corteza como curtiente, la legumbre como alimento a personas y animales; su crecimiento depende del agua disponible para el desarrollo de sus raíces. En realidad las áreas salinizadas pueden ser mejoradas considerablemente me-

diente la repoblación forestal con las especies adecuadas, no solo porque el humus acumulado neutraliza los efectos tóxicos de las sales, sino también porque la existencia de cubierta vegetal influye en la cantidad de agua que se acumula en los horizontes superficiales, lo que impide la concentración y cristalización de las sales presentes. Esto hace que haya condiciones más favorables para la conservación de los tejidos vegetales [Herrera, 1984].

La zona 2 de la finca 2 presenta los mejores resultados debido a que se ha incorporado materia orgánica en los hoyos de plantación y se cumple con las recomendaciones de las labores establecidas en la mayoría de las especies. Es un área donde tenores de sal oscilan de muy poco salino a poco salino a las profundidades de 0-20 cm hasta 20-40 cm, mientras que para la profundidad de 40-60 cm existe un aumento significativo de esta, con predominio de la excesiva salinidad $CE > 4 \text{ ds x m}^{-1}$, siendo este tenor el que predomina en el resto de la profundidad, según Sánchez *et al.* (2008).

Los mejores resultados en altura se presentan en *Prosopis juliflora* con 5,83 m altura y el 2,1 % de supervivencia en *Colubrina ferruginosa*. En ambos casos ya se han observado presencia de frutos y semillas de estas especies desde octubre hasta enero durante 2011 y 2012, lo que coincide con lo planteado por Fors (1975), que *Colubrina ferruginosa* florece a los dos años y madura sus frutos en enero. Las especies nativas *Guaiaacum officinale* y *Thespesia populnea* han mostrado resultados aceptables en supervivencia (82,6 %) y altura (1,23 m), a partir de la incorporación al suelo de materia orgánica y abono verde. La supervivencia se ha logrado incrementar en un 50 % con relación a los resultados reportados por Martínez *et al* (1991) del 32 % para la especie.

La zona 3 de la finca 14 muestra que en las profundidades de 0-20 cm hasta 40-60 cm los suelos tienen tenores de sal de muy poco a poco salino. Se observa el incremento de los tenores de sal a la profundidad de 60-80 cm y de 80-100 cm hasta excesivamente salinos [Sánchez *et al.*, 2008]. A pesar de tener suelos con mejores condiciones, se han presentado bajos resultados de supervivencia en las especies debido a que en esta zona la sequía es más intensa que en

el resto de las fincas. Las especies con mejores resultados en supervivencia es *Moringa olifera* con el 60 %, y en altura *Prosopis juliflora*, con 3,60 m, ambas especies de rápido crecimiento. La primera resiste un régimen pluviométrico de 250 mm de lluvia; es útil para restaurar áreas degradadas, lo que permitió su establecimiento [www.gardenorganica (online), 2012], refresca el ambiente y aporta materia verde al suelo, creando las condiciones para la entrada de especies nativas. La segunda especie resiste precipitaciones de hasta 70 mm/año, diez meses de estación seca y diversidad de suelos [Barrance *et al.*, 2003].

Los resultados hasta la fecha en las zonas de estas especies muestran que, producto a la degradación de la biodiversidad y del suelo, la selección de las especies a plantar en cada zona es clave para lograr su rápida adaptación al medio. Además, para lograr una buena distribución de las especies se debe tener una visión de lo que existe actualmente y cómo se espera que sea en el futuro a partir de la información base de las especies investigadas para cada zona [Matos *et al.*, 2011]. Se comprueba además que para lograr altas supervivencias (más de 85 %) es necesario aplicar materia orgánica en los hoyos de plantación, aplicar riego localizado en los primeros estadios de las plantas, plantar en cajuelas incorporando compost, aspecto que no están considerados en los proyectos forestales para esta zona extrema. La supervivencia ha sido baja durante mucho tiempo en las plantaciones de soplillo.

De conjunto con las especies forestales se han logrado otras especies como algodón, higuera, anoncillo, guanábana, anón, aguacate, guayaba, granada, mamey colorado, limón, naranja y mandarina; medicinales dentro del bosque: espinaca, orozuz; medicinales en casa: albahaca, menta, tilo, sábila, caña santa, orégano francés; ornamentales: clavellina, rosas, aralia, marpacífico, marilope, cabalonga y lianas comestibles (maracuyá y ñame) y rastreras (canavalia).

La producción de cultivos agrícolas es una actividad nueva para los finqueros de la zona; la elaboración de compost ha permitido enriquecer los suelos; la colecta de agua a partir de las cañetas, creación de pozos y nuevos embalses han creado la base para lograr paulatinamente

algunos resultados. La incorporación de los finqueros a las producciones ha permitido su abastecimiento y disminución del éxodo de la

población. La *Fig. 1* muestra las fincas incorporadas a la producción de alimentos en el proceso de restauración.

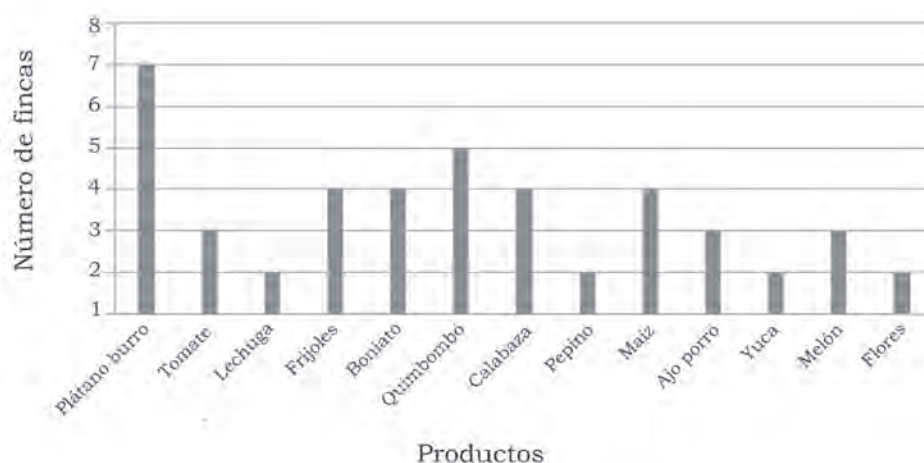


Figura 1. Número de fincas forestales de la localidad de Paraguay incorporadas a la producción de alimentos.

Como se muestra en la figura, el plátano burro es el cultivo que más predomina, presente en siete fincas, seguido del quimbombó en cinco fincas y otros cuatro cultivos presentes en cuatro fincas como frijoles, boniato, calabaza y maíz. Cultivos como ajo porro y melón están en tres fincas; lechuga y pepinos son cosechados en canteros en solo dos fincas, mientras que el cultivo de la yuca está presente en dos de ellas. En general solo en siete de las 14 fincas tienen cultivos hasta la fecha.

La mayor cantidad de productos obtenidos en las fincas pasan a formar parte del reforzamiento alimentario de los finqueros y sus familias; sin embargo, algunos de sus excedentes se utilizan en la comercialización entre finqueros y comunidades aledañas como Cecilia, La Sombrilla y Paraguay.

Ha existido un ligero incremento en la comercialización de las producciones agrícolas, en especial las fincas 2 y 14, que han sabido aprovechar las áreas de menores contenidos de sal utilizando compost a las siembras de estos productos. Durante 2010 y 2011 se comercializaron 1153 pesos a precios topados, y

4521 pesos a precios oferta-demanda [Sordo y Suárez, 2011].

En el proceso de implementación de la técnica de Forestería Análoga, de conjunto con finqueros, extensionistas y especialistas de la Empresa Forestal Guantánamo, se identificaron actividades propias de la técnica que garantizan la calidad de las posturas que se producen en el vivero, la preparación de suelo, los mantenimientos y limpiezas, actividades que se integraron al proyecto forestal y a la programación de trabajo mensual de los finqueros. Como resultado de este trabajo se certificaron en 2012 plantaciones en la zona 1 por el Servicio Estatal Forestal (*Tabla 4*).

En la *Tabla 4* se muestra los cambios y la introducción de nuevas tareas con sus respectivos costos unitarios para la ejecución de la Forestería Análoga en las fincas forestales de Paraguay, Guantánamo. Tal es el caso de las actividades reflejadas del 1-7, la aplicación de arrope en la construcción, mantenimiento y limpiezas en el segundo y tercer año de establecidas las plantaciones, y construcción de trochas y cercas vivas con suculentas y

plantas medicinales. La necesidad de realizar plantaciones sobre cajuelas con montículos de materia orgánica en estas condiciones de suelos salinos es vital para la supervivencia

de las especies, así como el arroje, ya que se disminuye la evaporación del agua en los suelos, que permanecen expuestos a altas temperaturas durante todo el día.

TABLA 4

Actividades propias identificadas en el proceso que garantizan la calidad del manejo forestal en la zona

No.	Actividades	U/M	Costo
1	Producción en vivero en bolsas de plantas medicinales	u	0,27
2	Producción en vivero en bolsas de plantas forestales y frutales	u	0,26
3	Preparación de tierra terraza aplicación de materia orgánica	u	0,33
4	Preparación de tierra con hoyo de plantación aplicando materia orgánica	u	0,29
5	Preparación de tierra hoyo de plantación (40 cm x 40 cm)	u	0,22
6	Preparación de tierra por cajuela de 0,30 x 0,30 x 0,25	u	1,35
7	Aplicación de materia orgánica a las plantaciones mayores de un año	postura	0,075
8	Plantaciones a raíz desnuda (hoyos de plantación)	postura	0,03
9	Siembra y establecimiento de fajas verdes	km	451,64
10	Reposición de fallas del 30 % de 1 ha	ha	364,14
11	Construcción de ruedo con arroje a las plantaciones de un año de vida	ha	182,39
12	Mantenimientos chapea con arroje a las plantaciones de un año de vida	ha	282,57
13	Limpia de ruedo con arroje a las plantaciones con dos años de vida	ha	133,09
14	Mantenimientos chapea con arroje a las plantaciones de dos años de vida	ha	232,67
15	Limpia de ruedo con arroje a las plantaciones con tres años de vida	ha	133,09
16	Mantenimientos chapea con arroje a las plantaciones de veintitrés años de vida	ha	198,30
17	Costo de mantenimientos de trocha	km	249,50
18	Costo de construcción de trocha (sábila, orégano, lengua de vaca)	km	368,51
19	Construcción de cercas vivas (bálsamo, maguey, sábila, piñón florido)	km	334,38

En la *Tabla 5* se muestran los costos tecnológicos para 1 ha, según los gastos por fase de cada producción para la implementación de la *Forestería Análoga*, que es de 4118,40 pesos, más comparado con el método tradicional, de

3343,1 pesos. Este aumento se produce por un mayor tiempo dedicado a las actividades que se derivan en mayores gastos directos e indirectos (salarios, seguro forestal, entre otros).

TABLA 5

Costos tecnológicos para el manejo forestal por Forestería Análoga en las fincas de Paraguay, Guantánamo

Modelo-tipo para la determinación del costo tecnológico por método de gastos para el nuevo método de Forestería Análoga						Ficha de costo
Empresa: Forestal Integral Guantánamo			Volumen del manejo (ha) Año de plantación: 2011			
Elementos de costo/actividades de forestería análoga	Gastos por fase de producción					Costo por unidad
	Producción de postura 1,2	Preparación de tierra 3-6	Plantación 8-9	Atenciones culturales 10-19	Total de gastos	
Materias primas y materiales	713,18	11,88	3,800	33,42	762,28	152,46
Combustibles y lubricantes	73,00	5,6	90,00	27,00	195,60	39,12
Subtotal gastos de elaboración	786,18	17,48	93,80	60,42	957,88	191,58
Gastos de la fuerza de trabajo	3934,50	5188,14	679,20	7226,13	17 027,97	3405,59
Salarios	3451,32	4551,00	595,79	6338,71	14 936,82	2987,364
Contribución a la seguridad social	483,18	637,14	83,4106	887,42	2091,15	22,29
Total de gastos directos	4720,68	5205,62	773,00	7286,55	17 985,85	3597,17
Gastos indirectos de producción	330,45	364,39	54,11	510,06	1259,01	251,80
Gastos totales	5051,13	5570,01	827,11	7796,61	19 244,86	3848,97
Seguro forestal 7%	353,58	389,90	57,90	545,76	1347,14	269,43
Costo tecnológico	5404,71	5959,91	885,01	8342,37	20 592,01	4118,40
Costo tecnológico 1 ha	1080,94	1191,98	177,00	1668,47	4118,40	4118,40

CONCLUSIONES

- Se han logrado diversificar las fincas con especies maderables, frutales, medicinales, ornamentales y lianas. En especial las especies maderables nativas *Guaiacum officinale* L., *Swietenia mahagoni* L., *Colubrina ferruginosa* Brong., *Conocarpus erectus* L. y *Thespesia populnea* (L.), y las introducidas que cumplen función análoga en este ecosistema: *Simarouba laevis* Griseb., *Azadirachta indica* L., *Prosopis juliflora* (Sw.) D. C. y *Moringa oleifera* Lam.
- El mejoramiento de los suelos en áreas de las fincas forestales ha permitido un aumento de la producción de alimentos de manera paulatina, lo que ha garantizado durante este tiempo el autoconsumo e intercambio entre fincas.
- La identificación de las actividades propias de Forestería Análoga y el conocimiento del costo tecnológico por hectárea en las condiciones de las 14 fincas de Paraguay, Guantánamo, permite un pago más justo por las actividades que realizan y garantiza la esta-

bilidad económica de los finqueros en la Empresa Forestal Guantánamo (FINTEG).

BIBLIOGRAFÍA

- BARRANCE, A., ET AL. 2003. Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas. Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza. 1077 p.
- FORS, A. 1975. Maderas cubanas. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 162 p.
- HERRERA, J.C. 1984. Perspectivas de la utilización forestal de las áreas salinizadas en la zona de regadío del Río Dulce de Santiago Estero. Actas del Primer Congreso Forestal. 385 p.
- HERRERA Y MERCADET. 1983. Principios estratégicos y generalidades sobre la introducción de especies. 98 p.
- HECHAVARRÍA, O., ET AL. 2012. Informe final de proyecto "Restauración de la biodiversidad y desarrollo comunitario en la provincia de Guantánamo". Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Programa de Diversidad Biológica. CITMA.118 p.
- HUTTER, A. 2011. Completamiento de tablas de datos de especies para proyecto "Restauración de la biodiversidad y desarrollo comunitario en la provincia de Guantánamo, Cuba (inédito)
- INSTITUTO DE METEOROLOGÍA DE LA ACADEMIA DE CIENCIA DE CUBA [Inst. Met. Acad. Cien. Cuba], (1976). Datos mensuales y decenales pluv. 630.
- MARTÍNEZ, E., NOA, N., GONZÁLEZ ABREU, A. 1991. Estudio del establecimiento de plantaciones experimentales de especies

- forestales en suelo salino del valle de Guantánamo. Revista Forestal Baracoa (CU) 21(1):29-36
- MATOS, A. ET AL. 2011. Respuesta adaptativa de especies forestales en condiciones extremas de la localidad de Paraguay. Guantánamo. V Congreso Forestal de Cuba. 10 p.
- MONTALVO, J.M., ET AL. 2010. Tabla de datos de especies para proyecto. Informe de ejecución. Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. La Habana. (Inédito).
- Moringa oleifera*. A multi-purpose tree. HDRA. The organic organization [en línea]. 15 p. 2002. Disponible en: www.gardenorganic.org.uk (Consulta abril 2013).
- SÁNCHEZ, R., ET AL. 2008. Informe de suelo realizado a tres fincas forestales (1, 2 y 14) de Paraguay, Guantánamo. Ministerio de la Agricultura. Centro Provincial de Suelos. Guantánamo. 10 p.
- SENANAYAKE, R. AND BRUCE M. BEEHLER. 2000. Forest Gardens: Sustaining Rural Communities Around the World Through Holistic Agro Forestry. 95-98 Sustainable Development International, Second Edition IGC Publ. London
- SENANAYAKE, R., 2005. Principles of Analogy Forestry. 12 p.
- SORDO, L., SUÁREZ, E. 2011. Evaluación de los ingresos obtenidos por los finqueros en las 14 fincas forestales de Paraguay. Informe parcial de proyecto. 30 p. (Inédito)
- TOIRAC, W., ET AL. 2010. Resultados de mapas y diseños de la Forestería Análoga en la provincia de Guantánamo. V Congreso Forestal de Cuba .11 p.
- VILLAMET, P., HAMILTON, R. 2011. Los costos de la Forestería análoga en fincas forestales integrales. Experiencias de la localidad de Paraguay en Guantánamo. V Congreso Forestal de Cuba. 6 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autora principal: Orlidia Hechavarría Kindelán

Doctora en Ciencias Forestales, máster en Ciencias Ecológicas, investigadora auxiliar del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, especialista en Conservación de Recursos Genéticos Forestales y Fenología Forestal, trabaja actualmente en la temática de Restauración de Ecosistemas Degradados. Ha sido líder de proyectos internacionales y nacionales. Es profesora a nivel nacional y regional de la temática de Forestería Análoga. Recibió premio en el foro municipal y provincial. Ha participado en eventos nacionales e internacionales.