

RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO AGROSILVOPASTORIL EN LA FINCA FORESTAL INTEGRAL LA ESPERANZA

RESULTS OF THE IMPLEMENTATION OF AGROSILVOPASTORIL MANAGEMENT IN THE INTEGRAL FORESTRY FARMER LA ESPERANZA

M. SC. GARDENIS MERLAN-MESA,¹ M. SC. LILIANA CABALLERO-LANDÍN,¹ M. SC. ANDRÉS HERNÁNDEZ-RIQUENE,¹
ING. JOSVEL HERNÁNDEZ-PÉREZ¹ E ING. YOBANY BENÍTEZ MARTÍNEZ²

¹Instituto de Investigaciones Agro-Forestales. Estación Experimental Agro-Forestal Placetas. Finca Victoria, Oliver, Placetas, Villa Clara, Cuba, teléf.: (0-53) 42-201061

²Empresa Forestal Integral Villa Clara, Villa Clara, Cuba, teléf.: (0-53) 42-201061, (0-53) 42-883532. Fax: (0-53) 42-883532

RESUMEN

En el sistema agrosilvopastoril de la Finca Forestal Integral (FFI) La Esperanza, luego de su establecimiento, se cumplen los objetivos para lo que se creó: se incrementa la superficie boscosa hasta un 71,6 %, se diversifica la producción forestal con la implementación de la agrosilvicultura y el silvopastoreo con ovinos y se mejora el entorno. Se evalúan en las plantaciones la supervivencia, la dinámica de los incendios y las violaciones, así como las potencialidades de los Productos Forestales No Madereros (PFNM) utilizando los métodos descritos por Fernández, Almora, Pardé y Bouchó. El silvopastoreo con carneros se realizó por el método de pastoreo libre, evaluándose en la masa la dinámica de la producción y la producción en peso vivo. La influencia sobre el entorno se evaluó a través de la composición de los estratos, de las especies utilizadas en la plantación en linderos, la situación fitosanitaria del área y el análisis de la fauna silvestre que frecuenta la zona.

Palabras claves: sistema agrosilvopastoril, diversificación, silvopastoreo, agrosilvicultura.

INTRODUCCIÓN

Cuba cuenta con un patrimonio forestal de 3,19 millones de hectáreas, correspondiendo el 75 % (2,39 millones de hectáreas) a bosques naturales y

ABSTRACT

In the agrosilvopastoril system created at the Integral Forest Farm La Esperanza the proposed objectives are accomplished. The forest surface is increased until 71.6 %; the forest production is diversified with the implementation of the Agroforestry and the Silvopastoreo with sheep improving the environment. Survival, fires dynamics and violations, as well as the Non wood forest products potentialities are evaluated in plantations using the methods described by Fernández, Almora, Pardé and Bouchó. The silvopastoreo with sheep was carried out using the free grazing method, being evaluated in the whole sheep population the production dynamics and the production in sheep weight. The influence on the environment was evaluated through the strata composition of the used species in the plantation boundaries, the fito-sanitary situation of the area and the analysis of the wild fauna that frequents the area.

Key words: system agrosilvopastoril, diversification, silvopastoreo, agroforestry.

plantaciones, y el 25 % (0,8 millones de hectáreas) a superficies deforestadas e inforestales, equivalentes al 21% del territorio nacional.

Dentro de este patrimonio se encuentran unas 500 000 ha sobre los llamados suelos serpentinos. La provincia de Villa Clara cuenta con 19 000 ha donde predomina la formación vegetal Cuabal, alternando con plantaciones de pino, eucaliptos y casuarina principalmente.

Las llamadas sabanas serpentinosas de Santa Clara se caracterizan, además, del resto de estas formaciones por poseer suelos rocosos, poco fértiles, con afloramientos de la roca madre, muy pedregosos y con limitaciones para la retención del agua. Todo ello acrecentado por el deterioro sufrido durante años de mal manejo por la agricultura y la ganadería, que conjuntamente con la quema propiciaron que se destinaran a los cultivos forestales como única vía de su recuperación.

En muchos de estos suelos, y en especial en la FFI La Esperanza, objeto de este trabajo, después de veintinueve años de inicio de las plantaciones y de la expansión del marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn.) en el 90 % de sus áreas, se ha recuperado el suelo, el pasto y en general el ecosistema, por lo que se decidió transformar este sistema netamente forestal en un sistema agroforestal, con énfasis en la aplicación de técnicas silvopastoriles, como una forma de contribuir al desarrollo y establecimiento de las plantaciones, disminuir la ocurrencia de incendios forestales y diversificar las producciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la FFI La Esperanza, ubicada en el km 5,5 de la carretera Santa Clara-Baéz. Posee un área de 61,3 ha (Fig. 1).



Figura 1. Localización del área de estudio.

Según la actualización realizada al proyecto de ordenación de la Unidad Silvícola Santa Clara

en 1995, el balance de áreas constató que el área total es de 61,3 ha, de ellas el área forestal es de 58,8 ha y el área inforestal de 2,5 ha (clasificadas según la Ley 85 Ley Forestal).

Los datos climáticos fueron tomados del registro establecido durante veintinueve años por la Estación Agrometeorológica del Yabú con los siguientes parámetros: precipitaciones, 1523,8 mm; temperatura media anual, 24,1 °C; humedad relativa, 82 %. Tomando como base la hoja cartográfica del municipio de Santa Clara, pudimos constatar la presencia de un arroyo y dos afluentes de un segundo arroyo clasificados como de segundo orden, según la Norma Cubana 93-01-206/1988; el relieve en general es ondulado a fuertemente ondulado con pendientes que oscilan entre el 4,1-16 %; analizándose el mapa de suelos de la provincia se determinó que existen los siguientes tipos de suelos: fersialítico rojo pardusco ferromagnésico sobre roca ígnea ultrabásica, y pardo sin carbonato típico sobre roca ígnea intermedia. Según el proyecto de ordenación (1995), el 62 % del área se encontraba cubierta de bosques de *Casuarina* sp., *Eucalyptus* sp., *Swietenia mahagoni* (caoba del país) y *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari (pino macho). El resto del área la conformaba un monte natural de 10 ha ubicado en la faja hidrorreguladora de uno de los arroyos.

Metodología utilizada

Incremento de la superficie boscosa. Para el establecimiento de las fajas forestales hidrorreguladoras el finquero propició el desarrollo del monte natural mediante la limpia; según las características de los suelos se propuso como especie a utilizar en la reforestación de las áreas de calveros *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari. El cálculo de la supervivencia real de las plantaciones se realizó por el método descrito por Fernández y Almora (1989). Los tratamientos a las plantaciones establecidas (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., *Eucalyptus pellita* F. Muell y *Casuarina equisetifolia*) se planificaron según lo regulado en la Norma Ramal 595.

Dinámica de los incendios y violaciones al patrimonio forestal. Los indicadores medidos en la protección al bosque y la fauna fueron

brindados por el Cuerpo de Guardabosques del MININT, expresados en cantidad de incendios, hectáreas afectadas y pérdidas (MP) por esta causa, y cantidad de violaciones (talas, pastoreo y caza ilícita).

Determinación de las potencialidades de PFSM. Para ello se realizó un inventario del potencial de especies melíferas existentes y de las palmas reales (*Roystonea regia* O. F. Cook) en el área de estudio.

Implementación del sistema agroforestal.

a) *Agrosilvicultura*: Para el caso que nos ocupa contamos con dos parcelas de 1 ha cada una; en la primera, delimitada por cercas vivas y divididas en tres fajas, se establecieron cultivos agrícolas, en la otra parcela se estableció una plantación de *Psidium guajaba* L. var. *minor* (guayaba enana), intercalándose inicialmente *Phaseolus vulgaris* (frijol negro) y con posterioridad *Lycopersicon esculentum* P. Miller (tomate var. Roma); b) *Silvopastoreo*: El ganado ovino

(*Ovis aries*, raza criolla Pelibuey) fue la especie manejada, utilizándose el pastoreo libre como método. Se estudió en la masa los indicadores reproductivos, la dinámica de la producción, la densidad de población por unidad de superficie, la alimentación y la producción en peso vivo.

Influencia del sistema sobre el entorno. Se evaluaron la composición de los estratos herbáceo y arbustivo en las plantaciones, las especies utilizadas en los linderos, la situación fitosanitaria del área y el análisis de la fauna silvestre que frecuenta la zona.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incremento del área boscosa. Al momento del inicio del estudio las plantaciones ocupaban solo el 55 % del área con 33,9 ha, mientras que el 41 % (24,9 ha) lo representaban extensas áreas de calveros o áreas deforestadas. Solo 2,5 ha constituían el área inforestal (Tabla 1).

TABLA 1
Distribución del área forestal por categoría (ha)

Categoría de bosque	Boscosa		Deforestada		Total área forestal
	Plantaciones	Total	Calveros	Total	
Bosques de producción	33,9	33,9	24,9	24,9	58,8

Esto nos condujo a trazar como primera tarea el incremento de la cobertura boscosa mediante la reforestación de las áreas de calveros, el establecimiento de las fajas forestales hidrorreguladoras y la disminución de los incendios forestales.

Debido a la alta infestación por *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. y la poca densidad de la plantación, el manejo de las áreas de eucalipto y la casuarina consistió en la tala rasa de los rodales, el desbroce del marabú y el aprovechamiento y venta de los productos de la tala: madera rolliza, leña y carbón. Seguidamente, y como parte del programa de control del marabú, se destinó esta área al silvopastoreo con *Ovis aries* (carnero raza Pelibuey).

En los primeros cinco años de desarrollo del programa se logró el establecimiento de 14 ha de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari en las áreas deforestadas.

En las fajas forestales hidrorreguladoras se realizó una limpia de formación y saneamiento, el favorecimiento de la regeneración natural y la estricta prohibición de tala, posibilitando ello que 10 ha fueran incorporadas como bosques de protección.

Dinámica de los incendios y violaciones al patrimonio forestal. Los indicadores de protección disminuyeron desde uno a cero incendios con dos hectáreas a cero afectadas, y de siete violaciones hasta cero, constatándose que la sola presencia del finquero en el área fue el elemento determinante en la reducción de estos indicadores; por la labor de vigilancia que ejerció, en segundo lugar porque agilizó la acción de extinción de los incendios, y por la disminución del material combustible con la implementación del silvopastoreo y la realización de los mantenimientos planificados a las nuevas plantaciones.

Todo lo anteriormente expuesto conllevó al incremento de la superficie boscosa de la finca hasta un 71,6 % en 2000, como se muestra a continuación.

TABLA 2
Distribución del patrimonio forestal (ha), 2000

Área forestal						
Categoría de bosque	Boscosa		Plantaciones jóvenes	Deforestada		Total área forestal
	Plantaciones	Total		Calveros	Total	
Bosques productores	33,9	33,9	4,0	9,4	9,4	47,3
Bosques protectores	10,0	10,0	–	–	–	10,0
Total	43,9	43,9	4,0	9,4	9,4	57,3

Diversificación de la producción. La diversificación en nuestro caso se logró realizando un aprovechamiento de los PFNM y la implementación de la agrosilvicultura y el silvopastoreo.

• **PFNM**

Miel: La existencia en la finca de un apiario con 27 colmenas (con un rendimiento de 74 kg/colmena) propició la extracción anualmente de alrededor de 2000 kg de miel, 36 kg de cera y 2,1 kg de propóleos.

Roystonea regia O. F. Cook (palma real): La finca cuenta con 210 árboles de los que 150 tienen producciones cosechables cada año en el orden de 24,3 kg (3,6 t) de fruto por planta,

resultados que coinciden con lo reportado por Mesa y col. (1999).

• **Implementación del sistema agroforestal**

Agrosilvicultura: Las condiciones del suelo no son idóneas para el establecimiento de cultivos agrícolas, lo que se ve reflejado en los rendimientos obtenidos; solo se aplicaron enmiendas al suelo en dos momentos diferentes: posterior a la cosecha de frijoles incorporando los residuos de la misma al área y aplicando estiércol ovino previo a la siembra del tomate.

Los resultados del pesaje de las cosechas durante dos años aparecen relacionados a continuación:

TABLA 3
Producción promedio (de dos años) de los cultivos agrícolas

Cultivos	Producción t/ha/año		Observaciones
	Año 1	Año 2	
<i>Viandas</i>			
Yuca	4,90	3,85	–
Boniato	4,00	4,10	Atacado por <i>Cylas fornicarius</i> (tetuán)
<i>Vegetales</i>			
Pepino	1,44	1,50	Ataque por <i>Dyaphania hialinata</i> (gusano de los melones)
Calabaza	4,30	4,10	Ataque por <i>Dyaphania hialinata</i> (gusano de los melones)
Tomate Roma	–	2,00	–
<i>Granos</i>			
Frijol negro	2,0	–	Atacado por <i>E. fabae</i> (saltahojas del frijol)
Maíz seco	3,3	4,0	–

El destino de estas producciones fue el autoconsumo, y un pequeño volumen para suplemento del alimento animal.

Silvopastoreo: Como parte de la diversificación de la producción y de la protección del patrimonio forestal se implementó la actividad silvopastoril con ganado ovino (*Ovis aries*, raza Pelibuey).

No obstante el bajo rendimiento de carne por hectárea, por la poca carga animal (1,34 animal/ha, promedio en los cinco años) y la ganancia de peso, el resultado total de 1850 kg/año no es despreciable, máxime si se trata de una producción sin costos adicionales; además, los porcentos de mortalidad no fueron altos en general, y son solubles, ya que fueron causados por parasitosis y daños por animales silvestres (perros jibaros).

TABLA 4
Dinámica de la producción ovina

Año	Existencia inicial	Nacimiento	Muerte	Porcentaje de mortalidad	Animal/ha inicio de año	Producción	
						Peso vivo (kg)	Importe (\$)
1995	69	43	2	2,9	1,17	1823,80	4340,64
1996	109	39	3	2,7	1,80	2420,68	5761,21
1997	85	39	13	15,3	1,44	1840,68	4380,81
1998	65	43	–	–	1,10	1790,64	4261,72
1999	69	20	6	8,7	1,17	1376,14	3275,21
Total					1,34	9251,64	22 019,59

Cuando analizamos las causas que motivaron la muerte de 2150 posturas en las plantaciones de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari, la incidencia de los daños mecánicos causados por los animales fue mínima (solo 76 posturas por pisoteo).

Inventario de los estratos herbáceo y arbustivo en las plantaciones: En 1995, en los estratos herbáceo y arbustivo en las plantaciones y áreas de calveros, resaltaba la presencia solo en un 3 % de *Walteria americana* L. (malva), *Dicanthium botriocloa* (hierba camagüeyana) y *Paspalum virgatum* (caguaso) en el estrato herbáceo y, ocupando el 90 % del área, el *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et Arn. (marabú) en el estrato arbustivo; luego de cinco años de manejo sus niveles son del 90 y 50 %, respectivamente, con un balance adecuado entre gramíneas y leguminosas, de ahí que se haya logrado recuperar en alguna medida, aunque debe ser mejorado.

Plantación en linderos: Al muestrear el cercado constatamos que el mayor porcentaje lo

representó la *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. (70 %) (bienvestido), seguido de la *Bursera simaruba* (L.) Sargent. (almácigo) (20 %), *Spondias mombin* L. (jobo) (5 %), y en una pequeña proporción la *Bromelia pinguin* (piña de ratón) y el *Lemaireocereus hystrix* (cardón o cardona) (5 %), estas últimas rodeando la casa de vivienda y las naves para la crianza de animales y con proyecciones de continuar su utilización.

Resumen del estado fitosanitario del área:

La recuperación del área condujo al incremento de la biodiversidad, favoreciendo la presencia de enemigos naturales de las plagas y las enfermedades. En el período de estudio solo se presentó en la plantación de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari, de dos años de edad, la *Ryacionia frustrana* Comst. (gusano de los brotes), con bajo índice de afectación. El empleo de la lucha biológica y silvícola posibilitó lograr un 90 % de efectividad en el control de la plaga.

En los cultivos agrícolas se presentó el *E. fabae* (saltahojas) en el frijol, y la *Dyaphania hialinata*

(gusano de los melones) en la calabaza. La medida aplicada fue la recolección de los restos de la cosecha y la eliminación de las plantas que quedaban.

Inventario de la fauna silvestre: Otro beneficio del incremento del potencial florístico ha sido el que esta área se ha convertido en un refugio de fauna; los resultados en el inventario faunístico muestran que 37 especies de la fauna silvestre frecuentan la zona de forma transitoria o permanente, representada por 26 especies de aves, cinco de mamíferos, cuatro de reptiles y dos de anfibios.

CONCLUSIONES

- El establecimiento de 14 ha de plantaciones de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barrett y Golfari, la recuperación del área deforestada de la fajas forestales hidrorreguladoras (10 ha), así como la reducción de los incendios forestales (1 a 0), conllevaron al incremento de la superficie boscosa de la finca desde un 55 % en 1995 hasta un 71,6 % en 2000.
- La diversificación de la producción forestal se logró realizando un aprovechamiento racional de los PFM (específicamente de la miel y los productos de la palma real), la implementación de la agroforestería.
- Después de establecido el sistema agrosilvopastoril disminuyeron los índices de infestación por *Dichrostachys cinerea* (L.) Wight et

Arn. desde el 90 hasta 10 %; se ha logrado recuperar el pasto de un 3 % de cubrimiento por gramíneas hasta un 90 y 50 %; solo aparece una incidencia por plagas (*Rhyacionia frustrana* Comst.) en las plantaciones forestales, y se ha convertido el área en refugio de la fauna silvestre, elementos estos que denotan notables mejoras del entorno.

- La aplicación efectiva de las medidas de conservación, mejoramiento y recuperación de los suelos posibilitó un manejo ecológico de este recurso, atenuando al máximo los factores limitantes que posee.

BIBLIOGRAFÍA

- ALTIERI, M.A. 1995. "Creando sinergias para una agricultura sostenible". *Agroecología*. Grupo interamericano para el desarrollo sostenible de la agricultura y los recursos naturales. Cuaderno de trabajo. 63 p.
- COMBE, J., GEWARD, N.J. 1999. Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba. Costa Rica. 378 p.
- KOLMANS, E., VÁSQUEZ, D. 2000. "Una introducción a los principios y su aplicación". Manual de agricultura ecológica. 150 p.
- MESA, M., ÁLVAREZ, M., SÁNCHEZ, N. 1999. Los productos Forestales no Madereros en Cuba. Serie Forestal No. 13. Dirección Productos Forestales, FAO. Roma. Santiago Chile
- MONTAGNINI, F. Y COL. 1992. Sistemas agroforestales. San José. Costa Rica.
- NC 93-01-206. Fajas Forestales Hidrorreguladoras. MINAGRI. Cuba. Vigente 1998.
- NRAG 595. Tratamientos silviculturales. MINAGRI. Cuba.
- RENDA, A., CALZADILLA, E., JIMÉNEZ, A., SÁNCHEZ, J. 1997. *La agroforestería en Cuba*. Santiago de Chile. 64 p.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Gardenis Merlan Mesa

Ingeniera Forestal, máster en Agroecología y Agricultura Sostenible, especialista para la Investigación, Innovación y Desarrollo del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales (Estación Experimental Agro-Forestal Placetas), profesora instructora adjunta de la Universidad Central de Las Villas, su labor investigativa ha estado dirigida en las temáticas de Agroforestería, Uso de las Energías Renovables, Conservación y Mejoramiento de Recursos Genéticos y Productos Forestales No Maderables. Ha participado activamente en eventos nacionales e internacionales con resultados relevantes.