

IMPLEMENTACIÓN DEL SILVOPASTOREO EN PLANTACIONES FORESTALES

IMPLEMENTATION OF FOREST PLANTATIONS SILVOPASTORAL

ING. ALQUILIO M. MOSQUERA-FIGUEROA,¹ M. SC. GARDENIS MERLÁN-MESA,¹ ING. EFRÁIN CALZADILLA-ZALDÍVAR,²
LIC. MARTA A. GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ³ Y M. SC. LILIANA CABALLERO-LANDÍN¹

¹ Estación Experimental Agro-Forestal Placetas. Finca Díaz Cuevas, Oliver Km 328, Placetas, C. P. 52 800, Villa Clara, Cuba, lianrora@forestales.co.cu

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

³ Asamblea Municipal del Poder Popular de Placetas. Calle 1.^a del Norte e/ 1.^a y 2.^a del Oeste, Placetas, Villa Clara, Cuba

RESUMEN

En el municipio de Placetas, provincia de Villa Clara, el 28 % de las tierras que fueron utilizadas durante décadas a la producción de caña de azúcar (Saccharum officinarum) se dedican ahora a la producción forestal. En el presente trabajo se evaluó la crianza de ganado ovino en plantaciones forestales con el objetivo de contribuir a la diversificación de la producción mediante el desarrollo de un sistema integrado. Se seleccionó una plantación de Acacia sp. de 3 ha con seis años de establecida, donde se evaluó el comportamiento de 27 animales ovinos, con libre acceso al pasto. En el área predomina el Panicum maximum, con el 58,9 %, y la disponibilidad del pasto fue de 3,2 t de MS/ha. Los animales no ejercieron acción negativa sobre los árboles. La ganancia media de peso vivo fue de 47 g/animal/día, siendo superior en el área arbolada. Los resultados sugieren la siembra de un banco forrajero que garantice alimento en cantidad y calidad. Así mismo, la valoración económica mostró las ventajas de introducir ganado ovino en las plantaciones forestales, garantizando un incremento de la rentabilidad en la producción forestal.

Palabras claves: Acacia, ovinos, plantación forestal

ABSTRACT

In the town of Placetas, Villa Clara province, 28 % of the lands that were used for decades to the production of sugarcane (Saccharum officinarum) are now engaged in forest production. In the present study was to evaluate the breeding of sheep in forest plantations, with the aim of contributing to the diversification of production through the development of an integrated system. Was selected plantation Acacia, sp., 3.0 to 6 years has established that evaluate the behavior of 27 animals sheep, with free access to pasture. In the area dominated by Panicum maximum, with 58.9 % and the availability of pasture was 3.2 t DM/ha, the animals did not exert negative action on the trees. The average weight gain was 47 g/animal/day, being higher in the wooded area. The results suggest planting a fodder bank to ensure food quality and quantity. Likewise, the economic assessment showed the benefits of introducing sheep in forest plantations, ensuring increased profitability in the forest.

Key words: Acacia, sheep, plantation forestry

INTRODUCCIÓN

La degradación de los recursos naturales dentro de los sistemas agropecuarios en América Latina se ha debido, en gran medida, a la ausencia de incentivos para apreciar el valor de la tierra y la naturaleza [FAO, 2001]. Para evitar esta tendencia se requiere de la

concientización de los productores referido al uso cada vez más eficiente que se le debe dar a la tierra, buscando a la vez la protección del medio ambiente mediante un sistema de manejo de los recursos naturales con bases ecológicas y dinámicas que, a través

de la integración de árboles, ganado y cultivos agrícolas en fincas, el paisaje agrícola se diversifique y sostenga la producción con el fin de incrementar los beneficios sociales, económicos y ambientales para los usuarios de la tierra a todos los niveles [ICRAF, 2001].

En Cuba las áreas ganaderas comprenden alrededor de 1 073 600 ha de pastos, caracterizados como de baja disponibilidad y valor nutritivo, por lo que se impone la utilización de sistemas que satisfagan los requerimientos nutricionales de los animales, la protección del suelo y del medio ambiente.

En este sentido, una de las propuestas de producción agropecuaria que está tomando auge en nuestro país es la inclusión de animales, preferentemente ovinos, en plantaciones forestales como una alternativa viable para lograr la estabilidad ecológica y productiva de estas áreas [Renda *et al.*, 1997].

En el municipio de Placetas, provincia de Villa Clara, desde 2002 se llevó a cabo el proceso de reordenamiento de las tierras del antiguo Ministerio de la Industria Azucarera donde el 28 %, debido a su ubicación geográfica, topografía y composición, se consideraron no aptas para el cultivo de la caña y fueron destinadas a plantaciones forestales de distintas especies.

El presente trabajo pretende ofrecer una alternativa de diversificación de la producción al introducir el ganado ovino dentro de plantaciones forestales, con vistas a alcanzar una producción forestal ecológica y sostenible en la región en un corto plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos generales

El trabajo se realizó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria Águedo Morales Reina, localizada en el municipio de Placetas, provincia de Villa Clara, región central de Cuba.

El clima se caracteriza por dos períodos anuales bien definidos: uno lluvioso (mayo-octubre) y otro seco (noviembre-abril). La precipitación promedio anual es de 1280 mm. La temperatura promedio anual es de 25,1°C y la humedad relativa del 82 % [datos tomados

en la Empresa Agropecuaria Benito Juárez, serie de veinticinco años].

El trabajo se realizó en un suelo pardo mullico [Hernández *et al.*, 1999] con buena fertilidad, de topografía llana a ligeramente ondulada con pendiente de hasta el 3 %.

Para el estudio se tomaron dos áreas: una pradera de monocultivos sin árboles (AI) y otra área en una plantación forestal de *Acacia* sp. (AII). En el área de estudio existe una micropresa que garantiza la disponibilidad de agua para el rebaño. .

El período de evaluaciones se extendió durante veintiún meses (de mayo de 2008 a febrero de 2010).

Métodos de muestreo de los diferentes componentes

Pastos

Se evaluaron los indicadores siguientes:

Disponibilidad: Según una variante práctica del método de Haydock y Shaw, tomando 60 observaciones/ha.

Relación entre el rendimiento de las gramíneas y el porcentaje de leguminosas: Se obtuvo a través de los muestreos de disponibilidad y la composición botánica.

Composición botánica: Método de los pasos [Lamela *et al.*, 2007]. Se tomaron 60 observaciones/ha.

Altura: Fue medida con una regla graduada en centímetros. Se realizaron 60 mediciones/ha.

Árboles

- La plantación forestal tiene una edad de seis años; densidad de 1600 plantas/ha; área total de 10,5 ha, aunque para la investigación se emplearon solo 3 ha.
- Se realizó un muestreo al 30 % de los árboles, y el diámetro medio de la copa se determinó midiendo la proyección de la sombra en dos direcciones (norte-sur y este-oeste) con una cinta métrica.
- El diámetro ($dap_{1,30}$) se midió con una forcípula, en forma cruzada, y se calculó el promedio de ambas mediciones.
- La altura se midió con el hipsómetro de Blume-Leiss (m) y se calculó el volumen

expresándose en metros cúbicos por hectárea.

Animales

En el sistema silvopastoril se utilizaron inicialmente 27 animales ovinos de la raza criolla Pelibuey (veinticinco hembras y dos machos), correspondiéndose a una carga de 9 animales/ha, con un peso inicial promedio de 29,5 kg, en tanto los veintisiete animales manejados en el sistema tradicional tenían un peso promedio al inicio de 29,8 kg, de manera que se garantizó la homogeneidad de ambas muestras.

Variables evaluadas: El peso inicial (Pi) y la condición corporal (Cc) se evaluaron al momento de diagnosticar la gestación, y posteriormente, en el momento del destete, se determinó la condición corporal de las ovejas.

Al nacer, las crías se pesaron consecutivamente cada siete días hasta el destete, que fue a los noventa días. Al momento del destete se ajustó el peso de los corderos, al igual que al inicio de la gestación. Las variables

ganancia de peso y condición corporal de las ovejas se sometieron a análisis de varianza.

Análisis estadístico

Se aplicó la estadística descriptiva y un estudio de correlación entre las variables peso inicial, condición corporal, disponibilidad de pasto, composición botánica y altura del pasto, utilizándose el paquete estadístico computarizado SPSS ver 11.0, Windows'XP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición botánica

En el momento inicial del estudio los valores de área cubierta por las gramíneas en el sistema control variaron en el período de menor precipitación, y la época de lluvias entre un 66 y un 72 % respectivamente, destacándose la presencia de la hierba de Guinea (*P. maximum*), que se encontraba entre el 20 y el 41 %, mientras que en el sistema silvopastoril, su presencia estuvo entre un 60 y un 78 %, predominando también la hierba de Guinea, que se encontró entre un 35 y un 60 %.

TABLA 1
Composición botánica del pastizal (%)

Especies	Momento inicial				Momento final			
	Área I ¹		Área II ²		Área I		Área II	
	Ppll*	PlI**	Ppll	PlI	Ppll	PlI	Ppll	PlI
Guinea (<i>P maximum</i>)	20,0 ^b	41 0,0 ^b	35 ,0 ^a	60,0 _a	14,0 ^b	22,2 ^b	34,0 ^a	61,0 ^a
Jiribilla (<i>Dichantium</i> sp.)	18,0 ^a	11 0,0 ^a	7,0 ^b	6,0 ^b	16,0 ^a	20,0 ^a	11,0 ^b	6,0 ^b
Camagueyana (<i>D. botriodora</i>)	19,0 ^a	10 ^a	8,0 ^b	7,0 ^b	17,0 ^a	18,0 ^a	12,0 ^b	7,0 ^b
Leguminosas nativas	2,0 ^b	1,4 ^b	4,0 ^a	2,6 ^a	1,6 ^b	1,2 ^b	4,5 ^a	3,0 ^a
Caguazo (<i>P. virgatum</i>)	16,0 ^a	10 0,0 ^a	10,0 ^b	7,0 ^b	20,0 ^a	4,0 ^b	8,0 ^b	6,0 ^a
Marabú (<i>D. cinerea</i>)	2,3 ^a	2,6 ^a	1,4 ^b	1,7 ^b	3,0 ^a	3,2 ^a	1,2 ^b	1,4 ^b

Letras diferentes en la misma fila difieren estadísticamente ($p < 0,05$), Duncan 1955.

Ppll*: Período poco lluvioso

PlI**: Período lluvioso

¹ Sistema tradicional

² Sistema silvopastoril

En cuanto a las leguminosas nativas, existió una mayor presencia en el sistema silvopastoril con un rango del 3,0 a 4,5 %, respecto al sistema tradicional que varió entre el 1,4 y 2,6 % (Tabla 1).

En las evaluaciones finales se observó que en el sistema tradicional disminuyó significativamente la presencia de la hierba de Guinea (*Panicum maximum*) hasta valores inferiores al 20 %, incrementándose el ca-

guazo (*Paspalum virgatum*) y el marabú (*Dichrostrachys cinerea*) debido al poco aprovechamiento que hace el animal del caguazo, siempre que existan otras opciones, aumentando su presencia dentro de la composición botánica, debido además a su baja palatabilidad y su difícil erradicación.

Esta alteración de la composición botánica en los pastizales indica el grado de degradación del Área I, así como la baja calidad del

pasto como alimento, pues la presencia de plantas indeseables en los pastos disminuye notoriamente su valor nutritivo, aunque muchas de ellas sean consumidas en mayor o menor grado por los animales, sobre todo durante el período de escasez.

En el Área II se observó mejor composición botánica y mayor índice en la relación leguminosas/gramíneas, lo cual determina una mayor calidad del alimento que consumen los animales. Las alteraciones en la luminosidad puede considerarse un elemento para explicar el comportamiento ante la presencia de los árboles en el sistema silvopastoril, en tanto se producen otros fenómenos como variaciones microclimáticas que se atribuye a las condiciones de temperatura y humedad del suelo, y una mayor mineralización del nitrógeno, que pudiera ser la causa del contenido de este elemento en los pastos a la sombra.

Las leguminosas poseen valores biológicos más elevados que las gramíneas, brindan nitrógeno al suelo mediante fijación simbiótica, les

aportan materia orgánica, protegen de la erosión y mejoran sus propiedades físicas. Los valores nutricionales bajos de los pastos naturales son mejorados cuando están asociados con leguminosas y se obtienen de este modo mayores resultados económicos [Lascano, 2008].

Disponibilidad y altura del pasto

La disponibilidad de pasto, expresados en materia seca (MS), se presenta en la *Tabla 2*, observándose valores bajos que oscilan entre 1,7 y 3,2 t de MS/ha para el periodo poco lluvioso y lluvioso, respectivamente. Se aprecia un efecto de la época del año sobre este indicador, el cual mostró los mayores valores durante la época en que las precipitaciones, la temperatura y la radiación solar fueron superiores, aspectos que favorecieron el crecimiento del pasto. Por su parte, Simón *et al.* (2009) demostraron el efecto positivo del componente árbol dentro del sistema, cuando reportaron valores de 5,6 t de MS/ha para la época húmeda y 2,5 t de MS/ha para la seca en pasto natural asociado a las especies arbóreas.

TABLA 2
Comportamiento del pasto en diferentes épocas

Época	MS (t/ ha)	Disponibilidad (kg MS/ animal/ día)	Altura del pasto (cm)
Poco lluviosa	1,73 ^b	15,0 ^b	7,1 ^b
Lluviosa	3,2 ^a	27,0 ^a	20,5 ^a

Letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente (*p* < 0,05). Duncan 1955.

Entre las causas que influyeron en la disponibilidad de pasto se encuentran las especies predominantes en las áreas, el porcentaje de pasto cultivado, así como las prácticas de manejo y presencia de los árboles que modifican en los pastos su capacidad de reflejar su potencial nutrimental e influir en el rendimiento y la persistencia de cada área.

La disponibilidad en los pastizales mostró valores de 15,0 y 27,0 kg MS/animal/día (para ambas épocas), valores considerados bajos debido a la presencia de pastos naturales, lo que limita la posibilidad de selección y la satisfacción de los requerimientos de los animales, afectándose el consumo voluntario y por tanto la producción animal.

La altura del pasto, factor de gran importancia como componente fundamental de la disponibilidad, varió de 7,1 a 20,5 cm. La mayor altura del pasto fue en el período lluvioso, atribuible fundamentalmente a los valores más altos de temperatura y precipitaciones, que son característicos de esta época del año y que determinan que exista una relación positiva entre la disponibilidad y la altura del pasto, mientras que la baja altura detectada durante el período poco lluvioso en la pradera de monocultivo resulta un indicador indudable del deficiente uso y manejo del área.

Aunque los ovinos son considerados frecuentemente como animales capaces de cubrir sus necesidades de energía con forraje de

baja calidad, las necesidades de las ovejas gestantes pueden ser satisfechas con dietas que contengan menos de 9 MJ de EM/kg de MS, equivalente a un heno de calidad moderada o peor. En el último mes de gestación y los tres meses de lactancia la concentración de MS debe ser mayor a 10,5-12,0 MJ/kg, y para que los corderos alcancen una tasa máxima necesitan una gran concentración de EM, la cual se logró en el área II [Guevara, 2009].

Producción de biomasa arbórea

La especie forestal estuvo presente en el área II con una densidad de 1600 plantas/ha, permitiendo con ello garantizar un adecuado desarrollo de los pastos, ya que a través de su follaje permite el paso de la luz en forma difusa, lo que mejora la radiación e iluminación en el sotobosque y con ello las condiciones de fertilidad y climáticas bajo el dosel.

El incremento medio en la producción maderable del área silvopastoril fue de 9,0 m³/ha/año, lo que mostró resultados ligeramente inferiores a la media nacional 10,0 m³/ha/año y por encima de la media provincial 6,0 m³/ha/año [Comunicación personal, SEF Villa Clara], mientras que no se observaron afectaciones en los árboles por la presencia animal.

Animales

Los ovinos difieren del resto de los rumiantes en su preferencia y aprovechamiento de los pastos, pudiendo seleccionar un amplio número de variedades en el pastoreo, por lo que representa una ventaja para la explotación ganadera en Cuba.

Prolificidad

A partir de mayo, momento este en que aparecieron los primeros celos, se cosecharon los siguientes resultados:

- Se registraron 23 celos en el lote de ovinos ubicado en el área forestal y 19 en el lote ubicado en pastoreo tradicional.
- La frecuencia de celos fue más corta en el lote del área forestal respecto al lote bajo el sistema tradicional.
- Las manifestaciones del celo fueron más características en el lote del área forestal que en el lote del sistema tradicional.

- El comportamiento de los machos fue similar en ambos lotes.
- Pastando en el área forestal se detectaron tres repeticiones de celo, y en el lote bajo sistema tradicional se detectaron cinco repeticiones.

Las ovejas sometidas al tratamiento II tuvieron más prolificidad que las ovejas del tratamiento I, ya que estuvieron sujetas a un régimen de manejo más adecuado y pastar en áreas donde las condiciones de alimentación y microclimáticas fueron más adecuadas, facilitando mayor ocurrencia de celos y por ende un mayor índice de gestación, con un mayor número de nacimientos en el grupo II respecto al grupo testigo.

Gestación

En general, la media de la duración de la gestación es de 148 a 149 días; no obstante, hubo ovejas que parieron a los 141 días y otras prolongaron la gestación hasta los 160 días.

Durante la gestación los cambios en la condición corporal de las ovejas no fueron iguales en ambos grupos. Se observó una mejoría de este indicador en los animales sometidos al sistema silvopastoril, lo que demostró que los requerimientos nutricionales de las ovejas fueron cubiertos por los pastos.

Partos

En la etapa comprendida entre el 15 de julio y el 9 de octubre, fecha en la que se produjo el primer parto, las acciones fueron dirigidas a la observación y análisis de la masa de forma general, teniendo en cuenta que el mayor porcentaje de hembras estaba gestante, y la manipulación para el pesaje podía desencadenar trastornos fatales.

Para esta valoración se consideraron los siguientes aspectos:

Lote A → Sistema silvopastoril (área II).

Lote B → Sistema tradicional (área I).

En el momento del parto hubo diferencias en la condición corporal de las ovejas ($p < 0,05$) en el tratamiento sometido a un régimen de manejo en el sistema silvopastoril respecto a las ovejas que solo pastoreaban. Por su parte, Guevara (2009) no halló diferencias en la condición corpo-

ral al parto y posparto en ovejas en pastoreo de plantas nativas de la región y suplementadas con una mezcla de maíz, melaza

y minerales, al compararlas con un grupo de ovejas que se encontraban en pastoreo solamente.

TABLA 3
Resultados de los indicadores relacionados con el estado nutricional de la masa y el comportamiento etológico

<i>Evaluación</i>	<i>Lote A</i>	<i>Lote B</i>
Porcentaje de animales flacos, medios y gruesos	Bien	Regular
Comportamiento de los animales a la hora del descanso y la rumia	Bien	Regular
Porcentaje de animales con enfermedades infecciosas	Bien	Bien
Coloración y brillo del pelo	Bien	Regular

Peso al nacer

El peso al nacer constituye un aspecto importante en la viabilidad de los corderos durante los primeros días de nacidos. Por lo general, el peso al nacer de los corderos se

encuentra entre 1,6 y 2,5 kg, dependiendo del tipo de parto (Tabla 4), aunque el sexo de la cría y el número de partos de la madre influyen significativamente.

TABLA 4
Resultados de los indicadores relacionados con el peso al nacer y el tipo de parto

	<i>Partos dobles (kg)</i>	<i>Partos sencillos (kg)</i>
<i>Grupo bajo sistema de pastoreo en praderas</i>		
Peso promedio de las crías hembras	1,65 ^b	2,11 ^b
Peso promedio de los críos machos	1,94 ^b	2,53 ^b
<i>Grupo bajo sistema de pastoreo en plantaciones forestales</i>		
Peso promedio de las crías hembras	1,83 ^a	2,48 ^a
Peso promedio de los críos machos	2,45 ^a	3,12 ^a

Letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente ($p < 0,05$). Duncan 1955.

En los análisis se encontró que los corderos de partos simples fueron aproximadamente el 22 % más pesados que los de partos do-

bles. El número de partos de las ovejas también influyó en el peso al nacer de los corderos (Tabla 5).

TABLA 5
Comportamiento del peso de las crías desde el nacimiento hasta el destete

		<i>Momento inicial (peso promedio en kg)</i>	<i>Momento final (peso promedio en kg)</i>	<i>Ganancia (g/ animal/ día)</i>
Grupo pastando en praderas	Total	2,05 ^b	8,77 ^b	74,6 ^b
	Hembras	1,88 ^b	8,11 ^b	69,2 ^b
	Machos	2,23 ^b	9,44 ^b	80,1 ^b
Grupo pastando en plantaciones forestales	Total	2,46 ^a	13,40 ^a	121,5 ^a
	Hembras	2,15 ^a	12,94 ^a	119,8 ^a
	Machos	2,78 ^a	13,86 ^a	123,1 ^a

Letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente ($p < 0,05$). Duncan 1955.

Crecimiento

Dentro de la especie, el nivel alimentario determina, en primer término, la velocidad de crecimiento de los animales. Por lo tanto, los resultados que se ofrecen deben analizarse teniendo en cuenta el régimen alimentario y no la base del potencial genético de estos animales, ya que existe información de una mayor ganancia diaria para esta raza cuando se usa un sistema de alimentación intensivo.

Como se pudo apreciar, al final del período en ambas áreas el peso vivo de los corderos varía entre los 8,11 y 12,94 kg para las hembras, y entre 9,44 y 13,86 kg para los machos. Esto permite inferir que bajo estas condiciones se logra una ganancia diaria posdestete entre los 74,6 y 121,5 g/animal/día.

Después del nacimiento el crecimiento es normalmente medido como la ganancia diaria en kilogramo de peso vivo, disminuyendo su ritmo a medida que la madurez se aproxima. Estos indicadores fueron superiores en el grupo del área II, ya que el crecimiento de la cría dependió en gran medida de la producción láctea de la madre, principalmente durante las 6-8 semanas, a partir de la cual disminuye su importancia.

En el área I se observó un crecimiento más retardado de los ovejos debido a la insuficiencia de energía en la dieta, lo cual afecta el peso vivo, que al ser más severa y prolongada deprime la futura función reproductiva de este animal.

El mes de nacimiento de los corderos influyó significativamente en la edad y el peso a la pubertad, de manera que los nacidos en marzo-abril alcanzan la pubertad a los 119 días

con 8,5 kg más de peso que los nacidos en noviembre-diciembre.

No se encontraron grandes variaciones estacionales del comportamiento reproductivo de los animales ni se hallaron efectos climáticos sobre el porcentaje de gestación y prolificidad; sin embargo, el comportamiento reproductivo de los ovinos alcanzó un buen nivel con un intervalo entre partos que permitieron una frecuencia de tres partos por dos años, una fertilidad superior al 80 % y una alta prolificidad.

Comportamiento de los indicadores económicos

Al analizar las ventajas económicas de asumir la explotación de árboles asociados en los pastizales, con relación a la gramínea sola, estos producen beneficios extras muy superiores al monocultivo de las gramíneas; pero resulta conveniente señalar que su uso significa mayor estabilidad para los sistemas de explotación agrícolas, pues no depende del uso de recursos externos.

Con el pastoreo de ovinos en plantaciones forestales se ahorraron tres chapeas manuales, lo que representó un efecto económico de 5094,50 pesos, más 386,88 pesos por no tener que aplicar herbicidas.

En el sistema silvopastoril con ovinos algunas de las partidas de gastos cambian respecto al sistema tradicional, pues se mantienen los gastos referidos a la poda, mientras desaparecen los relativos al control de malezas, que en el convencional se mantiene la preparación de la tierra y siembra del pasto, la compra de cercas, el acondicionamiento del área y la mano de obra para su atención.

TABLA 6
Balance comparativo de los sistemas (pesos/ha)

<i>Sistema</i>	<i>Producción</i>	<i>Gastos</i>	<i>Ganancias</i>
Sin árboles	8362,28	7906,20	456,08
Con árboles	6421,06	5481,38	939,68
Diferencia	2908,42	2424,82	483,60

En la *Tabla 6* se recoge una comparación entre ambas áreas: arbolada y pastoreo de gramíneas, observándose un incremento de 2908,42 pesos/ha en el valor de la produc-

ción en el sistema con árboles, al combinarse la producción forestal con la producción ovina en una misma área, además de una disminución de los gastos por concepto de

ahorro de labores equivalente a 2424,82 pesos/ha, lo que representó una ganancia neta de 483,60 pesos/ha.

Resultados económico-productivos similares fueron cosechados por Simón y Cruz (1998) en la validación de los resultados económicos de los sistemas silvopastoriles en sistemas de cebo de toros, donde obtuvo mejores valores económicos en el sistema silvopastoril respecto a la explotación ganadera del monocultivo de gramíneas.

CONCLUSIONES

- Es posible introducir ovinos en plantaciones forestales, pues permiten reducir los costos en el mantenimiento de la producción sin afectar el rendimiento maderero y su calidad fitosanitaria, lo que permite lograr una producción ecológica.
- La productividad del pastizal dentro de la plantación forestal aumentó, lo que permitió incrementar la disponibilidad de pasto ofertada a los animales (1,2 t de MS/ha).
- La producción animal del sistema integrado fue superior en 47 g/animal/día respecto al sistema tradicional.

RESEÑA CURRICULAR

Autor principal: Alquilio Miguel Mosquera Figueroa

Ingeniero Agrónomo, especialista del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, trabaja en la temática de Agroforestería y Medio Ambiente, y Forestería Análoga. Profesor asistente, imparte las asignaturas Silvicultura y Sistemas de Producción Forestal en la Filial Universitaria Municipal de Placetas. Ha recibido premios en foros y otros reconocimientos, y participado en eventos nacionales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- FAO. 2001. «Protección de los recursos naturales en sistemas ganaderos: Los Sistemas Agroforestales Pecuarios en América Latina». Roma. FAO. p. 41.
- GUEVARA R. 2009. «Contribución al estudio del pastoreo racional con bajos insumos». La Habana. 120 h. Tesis (en opción al grado de Doctor en Ciencias). Instituto de Ciencia Animal.
- HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J.M., BOSCH, O. 1999. *Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba*. Cuba. AGRINFOR-MINAG. p. 64.
- ICRAF. «Agroforestry Fórum. 2001». <http://www.agroforestry.ac.uk/> (Consultado: 3 de junio de 2010).
- LASCANO, C.E. 2008. «Calidad de los forrajes». Uruguay. Congreso ALPA. p. 14.
- LAMELA, L. et. al., 2007. «Sistemas de producción a base de pastos». Resúmenes Taller Internacional Papel de los pastos y forrajes en la ganadería de bajos insumos. Cuba. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. p. 38.
- REDA, A., CALZADILLA, E., JIMÉNEZ, M., SÁNCHEZ, J. 1997. *La Agroforestería en Cuba*. Chile. FAO. 64 p.
- SIMÓN, L., CRUZ, A. 1998. *Los árboles en la ganadería*. Tomo 1. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. p. 45-56.
- SIMÓN, L., FRANCISCO, G., REYES, F. 2009. «Potencialidades productivas del silvopastoreo». Memorias del VIII taller internacional silvopastoril. Cuba. Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey.