

# LOS SISTEMAS AGROFORESTALES. ALGUNAS EXPERIENCIAS DE SU APLICACION EN LA PRECORDILLERA NORTE DE LA SIERRA MAESTRA

E. CALZADILLA<sup>1</sup>, MARTA JIMENEZ<sup>1</sup>, A. GONZALEZ<sup>2</sup>, B. MOJENA<sup>3</sup>,  
A. RENDA<sup>4</sup> Y J. SANCHEZ<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se estudiaron tres esquemas de utilización de la tierra, en dos de los cuales se combinaron cultivos agrícolas, frutales y forestales (agrosilvícolas) y en otro la práctica de pastoreo controlado de ganado ovino bajo una plantación forestal (silvopastoreo). Los rendimientos obtenidos en los cultivos agrícolas fueron aceptables; se alcanzaron 8,3; 5,5; 13,2 y 6,4 t/ha en Capsicum annuum L. (pimiento español), Allium ascalonicum Lin. (Cebolla var. 'Criolla'), Manihot esculenta Crantz. (yuca) y Phaseolus sp. (frijol var. 'Carita'), respecti-

Manuscrito recibido para su publicación 21 de julio de 1987

<sup>1</sup> Investigadores agregados, <sup>3</sup> investigador aspirante e <sup>4</sup> investigador auxiliar

Instituto de Investigaciones Forestales.  
Calle 174 No. 1723 entre 17 B y 17 C, Reparto Siboney, Playa,  
La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Investigadores aspirantes

Estación Experimental Guisa.  
Carpetera Victorino, km 1 1/2, Granma, Cuba

vamente. El desarrollo de las plantaciones forestales ha sido satisfactorio, ya que a los dos años de edad tenían una altura media de 2,6 m en Cordia gerascanthus Lin. e Hibiscus elatus Sw. y a los 2,5 años 3,6 m en Swietenia macrophylla King y 4,7 m en Leucaena leucocephala Lam. Las medidas de conservación de suelos aplicadas, minimizaron los procesos erosivos en las áreas cultivadas. En el experimento silvo-pastoril el comportamiento del ganado ovino, raza criolla "Pelo de Buey", fue bueno, y se alcanzó un incremento medio diario de 66 g/animal; se dispuso como alimento del pasto Panicum maximum Jacq., sin observarse daño alguno a la plantación. El análisis económico muestra la rentabilidad de los esquemas aplicados; se destacan las ventajas que reportaría la aplicación de los mismos para el desarrollo socio-económico y la recuperación del equilibrio ecológico de las zonas montañosas del país.

## INTRODUCCION

Una de las técnicas de manejo de la tierra más difundida en las regiones tropicales y subtropicales es la combinación de árboles forestales y cultivos agrícolas, conocida por Taungya, originada a fines del siglo pasado en Birmania y que marca el origen de los sistemas agroforestales (King, 1976), los cuales pueden definirse como el conjunto de técnicas de manejo de la tierra, donde se combinan los árboles forestales con la ganadería, los cultivos o ambos, en una misma unidad de superficie, respetando el principio de rendimiento sostenido (Combe y Budowski, 1979).

En Cuba tradicionalmente se han practicado asociaciones de especies forestales con cultivos perennes como el café (Coffea arabica L.) y el cacao (Theobroma cacao L.); es común observar en los huertos familiares combinaciones de frutales, hortalizas, viandas y árboles forestales y con frecuencia se encuentran en pastizales árboles de valor maderable y frutales (ORFALC, 1984).

Es a partir de 1981, con la ejecución del proyecto CUBA-FAO denominado "Desarrollo de Sistemas Estables Agrosilvopastoriles en la Sierra Maestra", que se inician sistemáticamente las investigaciones en el país con el objetivo de contribuir a conciliar las actividades agrícolas ganaderas y forestales, con lo que podría alcanzarse la permanencia de las diferentes actividades económicas, reconstruir el patrimonio forestal y posibilitar el restablecimiento del equilibrio ecológico, lo

cu al permitiría fortalecer la base económica de las comunidades locales y la disminución del éxodo de la población de la montaña (Rodríguez 1981).

En este trabajo se presentan los resultados de las investigaciones realizadas en el quinquenio 1981-1985, en tres parcelas experimentales y demostrativas, donde se muestra que los objetivos trazados son realizables, ya que se obtuvieron rendimientos aceptables en los cultivos agrícolas, fueron buenos los niveles de producción de carne de oveja y satisfactorio el desarrollo de las plantaciones forestales, sin observarse afectaciones al medio natural y, en particular, al suelo.

## MATERIALES Y METODOS

La línea de las investigaciones estuvo encaminada al diseño y establecimiento de parcelas experimentales en las condiciones ecológicas más representativas de la Sierra Maestra y para su ubicación se tuvieron en consideración las condiciones edafológicas y fisiográficas, costumbres alimentarias, organización y distribución de la población de la zona.

En la Tabla 1 se relacionan las parcelas experimentales, las técnicas aplicadas en cada una de ellas, su localización y condiciones de suelo y vegetación que permiten dar una idea general de sus características. Por otra parte, de acuerdo con el potencial edafoclimático de cada parcela se seleccionaron las especies forestales, tipos de cultivos, frutales y pastos a emplear, así como las medidas de conservación de suelos a aplicar, que aparecen relacionados en la Tabla 2.

La elaboración de los esquemas y el montaje práctico de las parcelas tuvo como base la integración de las actividades agrícolas, forestales y ganaderas, según la metodología de trabajo para la aplicación del agrosilvopastoreo en la Sierra Maestra (Rodríguez, 1981).

Para el establecimiento y las atenciones fitosanitarias de los cultivos agrícolas se siguieron las indicaciones que aparecen en los Instructivos Técnicos (Cuba, Ministerio de la Agricultura, Dirección Nacional de Cultivos Varios 1983, 1984a, b, c, d). En la parcela "La Guásima" la preparación del suelo consistió al inicio del experimento en una aradura a curva de nivel y posteriormente se usó solamente la coa como instrumento para la siembra. La agrotecnia empleada no contempló ni fertilizantes ni regadíos, y todas las labores culturales fueron manuales.

Las plantaciones forestales se realizaron mediante hoyos con un espaciamiento de 2,0 m x 1,0 m, mientras que el limón se plantó en hileras (Figura 1) a 6 m de distancia de narigón.

TABLA 1. Sitios seleccionados, algunas de sus características y técnicas aplicadas.

Localización	Características fisiográficas	Formación forestal y tipo de suelo	Superficie en hectáreas	Técnica aplicada
1. El corojito Oeste a 15 km de Guisa, carretera "Los números"	Precordillera Norte altitud: 270 m pendiente: 5 - 43 %	Semieducifolio sobre suelo calizo, suelo Pardo sin Carbonato	30,0	Agrorivícola
2. La Guásima, Estación Experimental Forestal Guisa	Precordillera Norte altitud : 240 m pendiente: 13 %	Semieducifolio sobre suelo calizo, suelo húmico Carbonático	0,8	Agrorivícola
3. Las Caobas, Estación Experimental Forestal Guisa	Precordillera Norte altitud: 230 m pendiente: 24 %	Semieducifolio sobre suelo calizo, suelo Pardo con Carbonato	2,6	Silvopastoreo

TABLA 2. Relación de los diferentes componentes en cada parcela agrícola/forestal.

Nombre de las parcelas	Especies Forestales	Cultivos agrícolas	Frutales	Tipos de ganado	Tipos de pastos	Medidas de Conservación de suelo
"El Corojillo Oeste"	- <u>Swietenia macrophylla</u> King. (Caoba de Honduras)	-Frijol negro (B-42) -cebolla (isterfo) (Criollo) -tomate (Roma)	Naranja			-Corrección de cárcavas -Cultivo en terrazas -Terrazas individuales
	- <u>Cordia alliodora</u> Lam. - <u>Leucaena leucocephala</u> (Lam.) de Witt (pitillo)					
"La Guásima"	- <u>Swietenia macrophylla</u> King. (Caoba de Honduras)	-Yuca -Maíz -Boniato -Tomate (Capelli) -Tomate (Nova-2) -Calabaza	Limón persa		-Hierba elefante	-Muros de contención de piedras -Barreras vivas -Barreras muertas
	- <u>Cordia alliodora</u> Lam. (baria)					
	- <u>Hibiscus elatus</u> Sw. (majagua)					
"La Caoba"	- <u>Swietenia macrophylla</u> King. (Caoba de Honduras)					
	- <u>Khaya senegalensis</u> (Desf.) A. Juss. (Caoba Africana)					
	- <u>Kaya pyramida</u> Sloop. (Caoba Africana)					

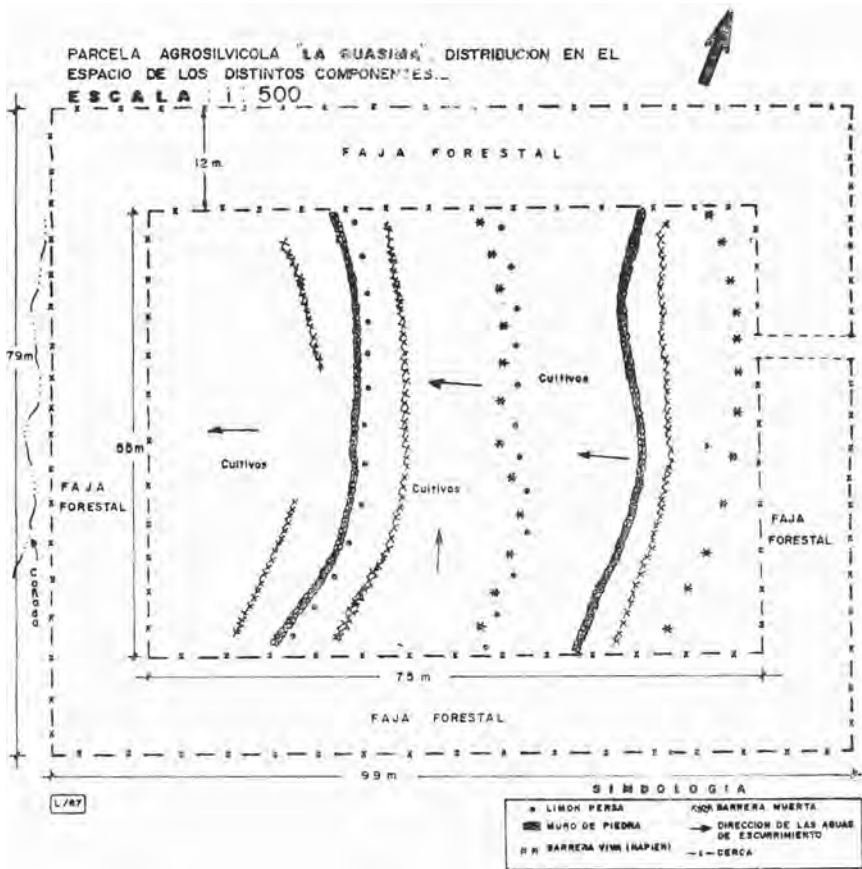


FIGURA 1. Parcela agrosilvícola a "La Guásima", distribución en el espacio de los distintos componentes.

En la parcela "El Corojito" la preparación del suelo en el área de cultivo consistió en arar franjas desde 1,80 hasta 3,00 m de anchura con bueyes, siguiendo las curvas de nivel y dejando entre franjas un metro sin roturar por tratarse de un terreno inclinado (hasta 25 % de pendiente), al que se le dio configuración de terrazas, las cuales contribuyeron a la protección del suelo contra la erosión.

Las medidas de conservación de suelos (Tabla 2) fueron aplicadas de acuerdo con las condiciones de cada lugar; por ejemplo; se aprovechó la disponibilidad de piedras en la superficie de la parcela "La Guásima" y se formaron muros de contención, se establecieron barreras vivas de napier (Pennisetum purpureum Shum) y barreras muertas con residuos de cosechas.

Para establecer la parcela silvopastoril "La Caoba" se utilizó una plantación de cinco años de edad con las especies Swietenia macrophylla King., Khaya nyasica Stapf y Khaya senegalensis (Ders) A. Juss así como hierba de guinea (panicum maximum Jack) en el sotobosque, con un Brea neta de 0,55 ha. Se introdujeron animales hembras con cuatro meses (dos ciclos) y siete meses (un ciclo) de edad, de la raza criolla "Pelo de Buey"; el área fue dividida en seis cuartones de 924 m<sup>2</sup> cada uno y se aplicó una rotación (seis días de estancia) que proporcionaba un período de descanso de 30 días a cada cuartón (Figura 2).

## Clima

Las características climáticas corresponden a las prevalentes en la parte media de la precordillera Norte de la Sierra Maestra, donde la temperatura media anual del aire es de 24°C, en el verano (julio) de 26°C y en invierno (enero) de 22°C (Rego, 1978).

La precipitación media anual es de, aproximadamente, 1 500 mm, mientras que en el período lluvioso (mayo-octubre) las lluvias totalizan 1 200 mm, y en el período seco (noviembre-abril) sólo alcanzan 300 mm (Izquierdo, 1978). Sin embargo, el comportamiento de las precipitaciones en el período en que se desarrollaron las investigaciones (1982-1984), estuvo muy por debajo del promedio histórico, pues se obtuvo una media para esos tres años de sólo 902,5 mm; el año menos crítico fue 1984 con 1 207,1 mm.

## Suelo

El relieve accidentado de la zona propicia la formación de suelos poco profundos, con abundante contenido en gravas y piedras que permite delimitarlos como suelos típicos forestales.



En la parcela agrosilvícola "El Corojito", el suelo se clasifica (Renda et al., 1980) como Pardo sin Carbonato Típico sobre porfiritita diorítica poco profundo no gravilloso; en la parcela "La Caoba" como Pardo con Carbonato, Típico, sobre porfiritita diorítica y material calcáreo, poco profundo no gravilloso, y en la parcela "La Guásima" como Húmico Carbonático, Típico, sobre material calcáreo poco profundo no gravilloso.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos muestran la factibilidad de aplicación de los Sistemas Agroforestales en las condiciones premontañas, donde se lograron producciones aceptables en granos, hortalizas, viandas y carne de ovejas, con medidas sencillas y eficaces de conservación de suelos, así como el desarrollo exitoso de las plantaciones forestales.

En la Tabla 3 se presentan los rendimientos en los diferentes cultivos que mediante un análisis comparativo con los obtenidos en la Empresa de Cultivos Varios de Bayamo (Broche, 1982) permitió valorarlos en altos, medios y bajos. En la parcela "La Guásima" se obtuvieron altos rendimientos en pimiento español, frijol '**Carita**' y yuca con 8,32; **6,49** y 13,28 t/ha, respectivamente. Niveles medios o aceptables se obtuvieron en calabaza (4,31 t/ha) y maíz verde con 32 816 mazorcas/ha.

Los rendimientos fueron bajos en cultivos como el boniato, frijol negro variedad '**Bolita-42**', tomate '**Campbell**' y '**Nova 2**' donde se obtuvieron 3,07; 1,06; **3,57** y 1,14 t/ha, respectivamente. Además, en la misma parcela se obtuvo una producción adicional de 9,42 t/ha de limón '**Persa**' y 20,0 t/ha de napier. Por otra parte, en la parcela "El Corojito" en la fase inicial de establecimiento se obtuvo bptimo rendimiento (Tabla 3) en cebolla var. '**Criolla**', de la cual se alcanzaron 5,55 t/ha, mientras que resultó baja la producción de frijol '**Bolita-42**' y tomate '**Roma**' con 2,40 y 0,65 t/ha, respectivamente. Hay que decir que tales rendimientos han sido obtenidos sin riego ni fertilización que coincidieron con años de sequía severa, por lo que son susceptibles de ser mejorados.

En la parcela silvopastoril "La Caoba", donde se investigó el pastoreo controlado de ganado ovino bajo plantación forestal, se logró una producción media de carne de 130 kg/ha, en un período de seis meses, con un incremento medio diario de 66 g de peso y una carga de 11 animales/ha (Tabla 4). Teniendo en cuenta que la alimentación se basó solamente en el pasto hierba de guinea, el incremento en peso es bueno si se compara con el obtenido en condiciones llanas y pienso suplementario que es de 90 g diarios (Reyes, 1986).

TABLA 3. Resultados obtenidos con diferentes cultivos en las parcelas agrosilvícolas.

Año	Cultivos	Area (ha)	Peso (kg)	Rendimientos		
				kg/ha	t/ha	Mazorca/ha
1982	Maíz	0,06				33,333
	Boniato	0,10	307	3 070	3,07	
	Frijol 'Carita'	0,11	714	6 490	6,49	
1983	Tomate 'Campbell'	0,10	357	3 570	3,57	
	calabaza	0,10	431	4 310	4,31	
1984	Tomate 'Campbell'	0,04	133	3 325	3,32	
	Frijol 'B-42'	0,06	64	1 066	1,06	
	Maiz	0,06				32,816
	Calabaza	0,06	133	2216	2,21	
	Pimiento Español	0,05	416	8320	8,32	
1985	Tomate 'Nova-2'	0,10	114	1 140	1,14	
	Limón 'Persa'	0,07	660	9 428	9,42	
	Yuca	0,11	1461	13 281	13,28	
1984	Frijol 'B-42'	0,42		658	0,65	
	Tomate 'Roma'	0,12		2400	2,40	
1985	Cebolla Var. 'Criolla'	0,01		5 556	5,55	

TABLA 4. Comportamiento del ganado ovino (hembra) bajo plantación forestal parcela "La Caoba".

Edad de ingreso (meses)	Edad de retiro (meses)	Peso inicial $\bar{X}$ (kg)	Peso final $x$ (kg)	Incremento mensual $\bar{x}$ (kg)	Incremento total por anim. $x$ (kg)	Incremento medio diario (g/día)	Producción de carne (kg/ha)
<b>Ciclo 1</b>							
<b>7</b>	<b>13</b>	<b>16,08</b>	<b>27,35</b>	<b>1,88</b>	<b>11,27</b>	<b>63</b>	<b>123,97</b>
<b>Ciclo 2</b>							
<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14,50</b>	<b>27,08</b>	<b>2,09</b>	<b>12,58</b>	<b>70</b>	<b>138,38</b>
<b>Ciclo 3</b>							
<b>4</b>	<b>10</b>	<b>14,18</b>	<b>26,00</b>	<b>1,97</b>	<b>11,82</b>	<b>66</b>	<b>130,02</b>

Nota: Cada ciclo tuvo una duración de seis meses; el número de animales fue de seis, lo que representa una carga de 11 animales/ha.

En cuanto al comportamiento del componente forestal (Tabla 5: se puede decir que fue bueno, ya que en la parcela "La Guásima" a los dos años de plantada, la baria y la majagua alcanzaron 2,7 y 2,6 m de altura media, respectivamente. En la parcela agrosilvícola "El Corojito Oeste", el desarrollo de los árboles de la caoba de Honduras alcanzó 3,6 m y los del ipil-ipil 4,7 m en un período de dos años y medio.

El incremento medio en altura de las especies utilizadas en la combinación silvopastoril, entre los cinco y siete años de plantadas, fue en caoba de Honduras de 2,3 m; en Khaya nyasica de 2,8 m y para la Khaya senegalensis de 2,6 m. Por otra parte, se debe señalar que con el mínimo laboreo de la tierra, así como la acertada rotación de cultivo se mantuvo una buena estructura y estabilidad en el suelo. La eficacia de las medidas de conservación de suelos evitó las pérdidas de éste y solo se observó un reacomodo de las partículas dentro del área de la parcela.

El análisis económico brinda los elementos necesarios que permiten valorar la rentabilidad de los Sistemas Agroforestales.

La evaluación económica en la parcela "La Guásima" con un área efectiva de cultivo de 0,4 ha, arroja que el 85 % de los gastos fueron en salarios ya que todos los trabajos se realizaron manualmente y en la preparación del suelo se utilizó el arado de bueyes. En la Tabla 6 donde se presentan los índices económicos, se observa que los mejores resultados se obtuvieron en 1984 con 26,0 pesos de ganancia (equivalente a 65 pesos/ha) y costo por peso producido de 0,89 pesos.

La faja forestal que rodea el área agrícola de la parcela no fue evaluada por la poca edad de la plantación.

Las ventajas económicas por la producción de carne ovina en la parcela "La Caoba" se aprecian en la Tabla 7, donde se expone el valor medio de adquisición y de venta de los animales; como se observa el mejor ciclo fue el segundo, con una ganancia media de 27,67 pesos. El ingreso bruto para los tres ciclos fue de 470,88 pesos, sin considerar el incremento medio anual del volumen maderable, mientras que los costos estuvieron determinados, fundamentalmente por los salarios.

Como puede apreciarse (Tabla 7), por concepto de producción de carne se obtiene en los tres ciclos, una ganancia de 56,16 pesos, que representarían 67,58 pesos/ha/año. Para el establecimiento del sistema fue necesario una inversión de 173,1 pesos destinados al acondicionamiento del área, cercado y construcción del cobertizo, que se recupera en un período de dos años.

**TABLA 5.** Crecimiento en altura (m) de las especies forestales en las parcelas experimentales

Parcela	A ñ de medición	Edad(años) de la plan-tación	Caoba de Honduras	Caoba antillana	Baria	Majagua	Ipil-Ípil	K. nyasica	K. senegalensis
"La Guásima"	1982	1	0,77	0,88	1,07	1,01			
	1983	2	1,12	1,30	1,81	1,47			
	1984	3	2,14	1,68	2,70	2,62			
"El Coro-jito Oeste"	1985	2,5	3,64		2,18		4,77		
"La Caoba"	1982	5	3,35					3,39	3,66
	1983	6	5,02					4,88	4,88
	1984	7	5,69					6,18	6,28

**TABLA 6.** Costo global de los diferentes cultivos agrícolas, Parcela "La Guásima".

Año	Costos (en pesos)	Ingreso bruto	Ingresoneto	Costo por peso
1982	57,72	61,04	3,32	0,94
1983	182,04	195,00	13,00	0,93
1984	211,32	237,32	26,00	0,89

NOTA: Para una hectárea se estima un ingreso neto anual de \$ **65,00**.

**TABLA 7.** Comportamiento del incremento en peso del ganado ovino(hembra) y su valoración económica. Parcela "La Caoba".

No. de animales	Peso inicial medio (kg)	Valor medio de adquisicibn (pesos)	Peso final medio (kg)	Valor medio de venta (pesos)	Incremento medio del valor (pesos)	Ingreso bruto (pesos)	costos(pesos)	Ingreso neto
Ciclo 1								
8	16,08	35,37	27,35	60,17	24,80	148,80	139,55	9,25
Ciclo 2								
6	14,50	31,90	27,08	59,57	27,67	166,02	136,52	29,30
Ciclo 3								
6	14,18	31,19	26,00	57,20	26,01	156,06	139,45	17,61
<b>Totales</b>						<b>470,88</b>	<b>414,72</b>	<b>56,16</b>

NOTA: Con la aplicación del sistema se logra un costo por peso producido de **0,88** y se estima un ingreso neto de **65,58** pesos/ha/año.

## CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en la parcela agrosilvícola "La Guásima" sobre suelos de origen Calcáreo, pueden considerarse aceptables, ya que se obtuvo una producción sostenida y diversificada sin aplicación de riego ni fertilización. Los cultivos de mejor comportamiento fueron: pimiento español, cebolla 'Criolla', maíz, yuca y frijol 'Carita'. No se observaron pérdidas de suelo en la parcela, sólo el movimiento y reacomodo de las partículas, interceptadas por muros y barreras, mientras que el componente forestal tuvo un desarrollo satisfactorio.
- Para las condiciones premontañas sobre suelos de origen igneo (parcela "El Corojito Oeste") se obtuvo buen resultado en el rendimiento de cebolla var. 'Criolla'. Otros cultivos que no alcanzaron altos rendimientos (tomate, frijol negro y pepino) tienen en cambio importancia para el autoconsumo de la población local. En la plantación forestal se alcanzó alta supervivencia y buen crecimiento en altura.
- En la parcela silvopastoral "La Caoba" se obtuvo una producción media de carne ovina de 130 kg/ha en un período de seis meses con un incremento medio diario de 66 g/día, una carga de 11 cabezas/ha, que tuvieron como base alimentaria el pasto hierba de guinea, en tanto la cubierta forestal mantuvo un desarrollo normal sin observarse daños a la misma.
- La evaluación económica reflejó la rentabilidad de los Sistemas Agroforestales. En la parcela "La Guásima" se alcanzó una ganancia anual de 65 pesos/ha y el costo por peso producido fue de 0,89 peso, mientras que en la parcela silvopastoral "La Caoba" se obtuvo una ganancia de 67,58 pesos/ha/año. En ambos casos no se evaluó el incremento en valor de la producción maderable por no alcanzar el desarrollo mínimo requerido que es de 6 cm de DAP (diámetro a 1,30 m de altura).

## RECONOCIMIENTO

Agradecemos a la compañera Leyla Alvarez, dibujante del IIF, el apoyo que nos brindó en la confección de las Figuras que se presentan en este trabajo.

## ABSTRACT

### THE AGRI-SILVICULTURAL SYSTEMS. SOME APPLICATION EXPERIENCES IN THE NORTH PRE-CORDILLERA OF THE SIERRA MAESTRA

Three patterns of land management were studied combining in two of them agricultural, fruit and forest crops (agri-silviculture) and on the third controlled sheep stock grazing under a forest plantation (forestry and grazing). Agriculture crop yields were acceptable with 8.3; 5.5; 13.2 and 6.4 t/ha of Capsicum annuum L. (Spanish capsicum), Allium ascolonicum Lin. ('Creole' var. of onion), Manihot esculenta Crantz (cassava) and Phaseolus sp. ('Carita' var. of bean), respectively. Growth increment of forest tree plantations has been satisfactory after a two year period with a mean height of 26 m in Cordia gerascanthus Lin, and Hibiscus elatus Sw. and after 2,5 years 36 m in Swietenia macrophylla King. and 4,7 m in Leucaena leucocephala Lam. Soil conservation measures reduced erosion processes in the planted areas. In the forestry and grazing experiment the performance of the sheep stock, creole "Pelo de Buey", was good with a mean daily increment of 66 g/race animal having for food pasture Panicum maximum Jacq. which received no damage. The economical analysis showed the profitability of the applied systems, with an outstanding appraisal of the advantages that would result from the application of these patterns in the social and economical development as well as the recovery of an ecological balance in the mountain areas of the country.

## BIBLIOGRAFIA

ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA, INSTITUTO DE SUELOS. Clasificación genética de los suelos de Cuba.-- La Habana: Ed. Academia, 1980.-- 28 p.

BROCHE, J. M. Comunicación personal, 1982

COMBE, J. y G. BUDOWSKI. Clasificación de las técnicas agroforestales, una revisión de literatura, Actas. Taller de Sistemas Agroforestales en A. Latina. -- Turrialba: Costa Rica 1979. -- p. 17-47.

- CUBA** MINISTERIO DE LA AGRICULTURA. Metodología para la elaboración del programa integral para el desarrollo económico-social de las montañas del país, Estudio de factibilidad, Anexo 1. La Habana, 1982. 114 p.
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, DIRECCION NACIONAL DE CULTIVOS VARIOS. Instructivo técnico para el cultivo de la cebolla. -- La Habana: Ministerio de la Agricultura, 1983. -- 60 p.
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, DIRECCION NACIONAL DE CULTIVOS VARIOS, Instructivo técnico para el cultivo del frijol. La Habana: Ministerio de la Agricultura, 1984a.-- 69 p
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, DIRECCION NACIONAL DE CULTIVOS VARIOS. Instructivo técnico para el cultivo de la yuca. -- La Habana, Ministerio de la Agricultura. 1984. -- 36 p.
- CUBA, MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, DIRECCION NACIONAL DE CULTIVOS VARIOS. Instructivo técnico para el cultivo del tomate.-- La Habana: Ministerio de la Agricultura, 1984c.-- 101 p.
- CUBA, Ministerio DE LA AGRICULTURA, DIRECCION NACIONAL DE CULTIVOS VARIOS. Instituto técnico para el cultivo del boniato.-- La Habana; Ministerio de la Agricultura, 1984d. -- 34 p.
- FAO**. Mesa redonda subregional sobre actividades agroforestales en Centroamérica y América Panamá *San José*, 26-30 noviembre, 1984,
- IZQUIERDO, R A. Mapas y atlas de Cuba, -- La Habana; Instituto de Geodesia y Cartografía, 1978, -- 33 p.
- KING. K. F. S. Agri-silviculture (the taungya system). -- Nigeria: Department of Forestry University of Ibadam, 1976, -- 109 p,
- ORFALC (Oficina Regional de la **FAO** para América Latina y el Caribe) Sistemas agroforestales en América Latina y el Caribe. -- Santiago de Chile: ORFALC, 1984; -- 114 p.

Rego, V. J. Mapa isotérmico. Atlas de Cuba. -- La Habana: Instituto de Geodesia y Cartografía, 1978. -- 32 p.

RENDA, A., E. CALZADILLA , J. A. BOUZA y \*. VALLE. Estudio edafológico, fisiográfico y agrisilvicultural de la Sierra Maestra.-- La Habana: Centro de Investigación Forestal, 1980.-- [10 volúmenes]

REYES, R. Comunicación personal, 1986.

RODRIGUEZ, E. Metodología para el agrosilvopastoreo en la Sierra Maestra. Proyecto Cuba G C P / I N T / 3 4 S W E. La Habana, 1981. 34 p. (Inédito).