

POTENCIAL DE LA ARBÓREA GUACIMO (*Guazuma ulmifolia*), COMO COMPONENTE FORRAJERO EN SISTEMAS SILVOPASTORILES*

L. Alfonso Giraldo V.**

1. INTRODUCCIÓN.

Los sistemas de producción ganadera tanto de leche, carne como de doble propósito, son importantes para el país por el suministro de bienes de consumo humano (leche y carne principalmente), el empleo y los aportes a la economía de Colombia que generan. Sin embargo, la producción animal basada en el ganado bovino, ha sido fuertemente cuestionada desde el punto de vista ambiental, dado su asociación con la degradación de los ecosistemas causada por la deforestación para establecer pasturas.

Debido a ello, existe la necesidad por desarrollar tecnologías ecológicamente sostenibles y que sean económicamente competitivas y atractivas para el productor, para prevenir el acelerado ritmo de la deforestación y para buscar disminuir las extensas reas de pasturas degradadas, especialmente en las zonas de ladera en Colombia.

Una alternativa, es la integración de árboles, pasturas y animales, en sistemas de producción, cuyo objetivo principal es desarrollar tecnologías que busquen compatibilizar la silvicultura y la ganadería en los sistemas de producción, orientadas a mejorar el nivel alimenticio y productivo de los animales, utilización racional de los recursos y mejorar el desempeño económico y ambiental de la ganadería.

El uso de árboles tiene como objetivo principal la creación de un sistema multiestratificado que imite al bosque tropical y que ayude a asegurar el reciclaje de nutrimentos, así como el uso óptimo de la energía solar y otros, mientras proporciona productos y servicios múltiples.

Se ha postulado que los sistemas silvopastoriles (SSP), en donde se combinan diversas formas de producción animal

Los SSP, son de mucha importancia, especialmente en Latinoamérica, en donde la necesidad de la ganadería por pasturas, produce una enorme presión en las reas de bosques tropicales (Sánchez, 1995).

La introducción a fincas de leguminosas arbustivas y/o arbóreas que sean tolerantes al verano, se muestra como una alternativa para aliviar deficiencias nutricionales de bovinos en pastoreo, durante las pocas de sequía, en donde la cantidad de biomasa disponible para el consumo es escasa. con árboles para diferentes propósitos, responden en parte a los problemas de la deforestación y degradación de los ecosistemas y a la sostenibilidad de la ganadería.

* Conferencia Presentada en el Seminario Internacional: Sistemas Silvopastoriles en Colombia. Diciembre 1 al 6 de 1996. Villavicencio, Neiva y Valledupar.

** Zootecnista, Mg Sc. Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia. A.A. 1779. Fax 2300420. Medellín.

E-mail: lagirald@perseus.unalmed.edu.co

En los próximos años, se deben intensificar las investigaciones en SSP, tendientes a la utilización del follaje de las especies leñosas para la alimentación de rumiantes, a entender mejor las interacciones directas árboles/suelos, árboles/pastos y árboles/animales, así como aquellas medidas a través del reciclaje (Giraldo, 1996a).

En este escrito, se presenta información del potencial forrajero del guácimo (*Guazuma ulmifolia*) como componente básico en los SSP de la región norte de Colombia, en donde se estiman que existen alrededor de 15.000 has en silvopastoreo, basados en el uso de una gran diversidad de arbóreas, los cuales se han formado, por procesos de regeneración natural y entresacas dirigidas.

2. LOS SISTEMAS SILVOPASTORILES COMO ALTERNATIVA PARA LA GANADERÍA.

La creciente expansión de la ganadería en diversas zonas, se explica en gran medida, porque la tierra y los bosques húmedos y de las zonas Andinas y secas, han sido percibidos como recursos relativamente abundantes.

La baja productividad y la degradación del ambiente caracterizan las explotaciones pecuarias tradicionales de muchas regiones, en especial las zonas de ecosistemas de bosque húmedo y secos de suelos pobres. Se ha reconocido el fenómeno y se han descrito los procesos típicos de degradación de pasturas tropicales, cuando son utilizadas especies no adaptadas a las condiciones edafoclimáticas, bióticas y de sistemas de producción de las diferentes zonas agroecológicas prevalentes en zonas ganaderas tropicales (Serra⁺, 1987; Salinas, 1987).

La Figura 1, muestra la dinámica en el uso de las áreas de bosque en el trópico. Las maderas, se extraen como cultivo comercial o continuo. Con los cultivos anuales se sacan dos o tres cosechas. Pero con el tiempo ambos sistemas terminan en una pastura permanente. Debe tenerse presente, que la ganadería bajo este dinamismo, es un punto culminante de un proceso de varios años, que se inicia con el interés, comercial de explotar las maderas por su alto costo, luego viene dos o tres años de cultivo limpio y después de que la productividad de los suelos ha disminuído, se establecen pasturas permanentes (Giraldo, 1994).

Después de hacer comparaciones entre el ecosistema de bosque nativo y el ecosistema de pastura formada luego de la eliminación del bosque, Toledo y Serra⁺ (1984) sugieren que las pasturas asociadas de gramíneas + leguminosas, bien formadas y debidamente manejadas pueden cumplir un papel semejante al de los bosques, respecto al mantenimiento y reciclaje de nutrientes del suelo y pueden mantener eficiente el reciclaje de nutrientes en el sistema suelo-planta-animal. Una buena cobertura de pastura, puede ser considerablemente más eficiente, en términos de mantenimiento de las características fisicoquímicas del suelo, que muchos cultivos de ciclo corto, especialmente en áreas de topografía pendiente o de laderas (Sánchez y Salinas, 1981). Para que esto se dé, se requiere efectuar prácticas de manejo compatibles con el reciclaje de nutrientes y la estabilidad del sistema.

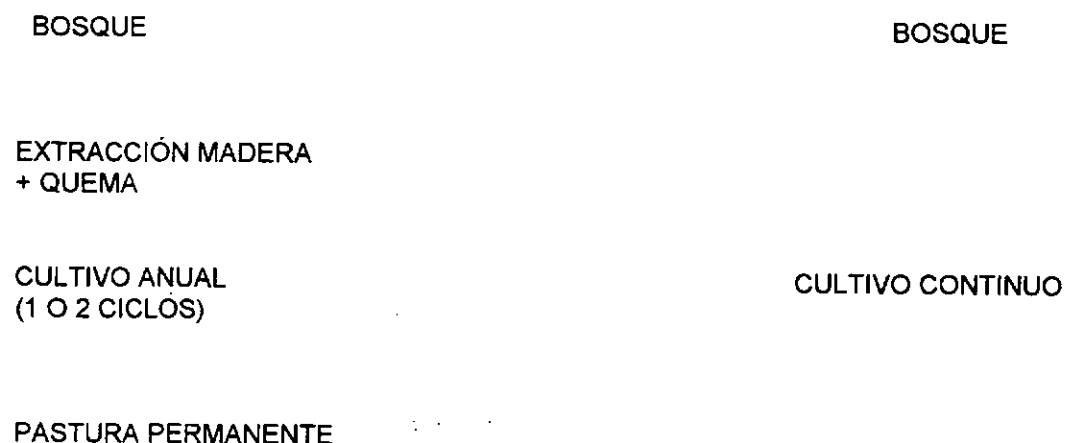


Figura 1. Esquema simplificado de los procesos dinámicos de los bosques tropicales para terminar en pasturas.

En países tropicales como el nuestro, las estrategias para el desarrollo de la producción animal del futuro, deberán basarse en mayor grado en los sistemas integrados. Para ello se deben adaptar, investigar y desarrollar los sistemas de producción animal, agrícola y forestal que sean compatibles, buscando minimizar la compra de insumos químicos, reducir la contaminación y la destrucción de los recursos naturales (Giraldo, 1996a).

Bajo la presión de producir alimentos en sistemas que mantengan estables su producción y rentabilidad a largo plazo, sin generar inequidad social y preservando todos los recursos naturales bajo el paradigma de la sostenibilidad, han cobrado especial importancia el uso de árboles forrajeros como fuente viable para la alimentación animal y más recientemente el manejo de sistemas silvopastoriles que integran el uso de pasturas, árboles y animales con diferentes objetivos y estrategias de producción (Giraldo, 1996a).

El gran reto de la ganadería moderna consiste en incrementar la producción de carne y leche en forma acelerada y sostenible, de tal manera que permita suplir la demanda de la población y que, además, garantice la de los recursos naturales y del medio ambiente.

Dentro del esfuerzo en la generación y aplicación de tecnologías apropiadas a las características de nuestro medio, se visualiza la actividad ganadera en sistemas silvopastoriles (SSP), que constituyen un enfoque válido, necesario y actual en la capacitación, investigación y transferencia para el desarrollo de la producción animal en nuestro país. Un SSP, es cualquier situación donde se desarrollen conjuntamente árboles o arbustos con pasturas y animales, en un manejo integral cuyo objetivo principal sea incrementar el beneficio neto por hectáreas a largo plazo (Giraldo, 1996a).

Las principales características deseables de los árboles de uso múltiple, son: existencia de uno o más productos distintos de la madera; permitir el crecimiento de las plantas debajo del dosel; tener efectos favorables sobre la conservación de los suelos y capacidad para resistir podas repetidas y buena habilidad de rebrotes (Giraldo, 1996a).

Sin embargo, aún hace falta información y documentación bien caracterizada a largo plazo en nuestro medio, que permita aumentar los conocimientos sobre las interacciones entre árboles/pasturas y/o animales.

Se ha postulado que los sistemas silvopastoriles (SSP), en donde se combinan diversas formas de producción animal con árboles para diferentes propósitos, responden en parte a los problemas de la deforestación y degradación de los ecosistemas y a la sostenibilidad de la ganadería. Los árboles fijadores de nitrógeno aparecen como particularmente prometedores para reducir el proceso de degradación, e intensificar en forma sostenible la producción de proteína de origen animal (Borel, 1987).

Los SSP deben incluir el uso de especies arbóreas, herbáceas y germoplasma animal, adaptados a las condiciones bióticas y abióticas prevalentes, en tal forma que permitan incrementar la productividad animal de una manera acelerada, sostenida y estable. De esta manera, los SSP representan una posibilidad de mejora de la productividad y la estabilidad de los sistemas de uso de la tierra en diferentes ecosistemas del país. Sin embargo, el aporte de los árboles al sistema no ha sido cuantificado en nuestro medio. En consecuencia parece necesario identificar y diseñar sistemas silvopastoriles y evaluarlos tanto en prototipos como en fincas de áreas representativas de diferentes ecosistemas.

El potencial de los SSP para la producción animal es alto, si se tiene en cuenta que las leñosas perennes, como componentes fundamentales de los sistemas, pueden estar constituidos por árboles forrajeros de gran diversidad biológica. El mayor potencial se encuentra en las especies de la familia leguminosa; sin embargo, casi cualquier especie de árbol es potencialmente apta en dependencia de las características ambientales y socioeconómicas locales, así como de las especies a asociar, del arreglo de componentes y de la función para la cual se incluye (Giraldo 1996b).

En los SSP, las interacciones entre los componentes son de mucha importancia, debido a que condicionan el éxito del sistema y proveen los principales puntos de intervención del hombre para su manejo (Borel, 1987).

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL GUACIMO.

El guácimo, es un árbol de la familia Sterculiaceae, de porte pequeño a mediano, que puede alcanzar hasta 15 m de altura. De copa redonda y extendida. Su tronco es torcido y ramificado, con hojas simples, alternas, ovaladas a lanceoladas. Sus flores pequeñas y amarillas, se agrupan en panículas en la base de las hojas. Sus frutos son cápsulas verrugosas y elípticas, negras cuando están maduras, con numerosas semillas pequeñas y duras. Crece bien en zonas cálidas con temperaturas promedio de 24°C, de 700 a 1500 mm de precipitación/año y desde el nivel del mar a los 1200 msnm. Se da en suelos de texturas livianas y pesadas, con buen drenaje, no pedregosos y pH superior a 5.5 (Silvoenergía, 1986).

Se usa para leña, siendo fácil de rajar y secar, resiste la pudrición, tiene buena producción de brasas, calor y poco humo. Se ha empleado para la fabricación de carbón. Su madera se emplea para postes en cercas y varas para construcciones rurales. Sus rebrotes, se pueden usar para la producción de varas toturas o de sostén de cultivos agrícolas. También se puede utilizar su madera en carpintería, ebanistería y en la fabricación de cajas de embalaje (Silvoenergía, 1986).

Sus hojas y frutos son palatables y comestibles para el ganado. Las hojas poseen cerca de un 17% de proteína bruta, con una digestibilidad in vitro de 40-60% (Silvoenergía, 1986).

2.2. POTENCIAL FORRAJERO DEL GUACIMO.

En los SSP la producción total de biomasa es usualmente mayor que la de los monocultivos. Un monocultivo de gramíneas forrajeras se calcula que produce entre 10-12 ton/ha/año de materia seca (Gosz et al. 1978; Pezo, 1982). Sin embargo, la producción total de biomasa comestible en los sistemas

silvopastoriles es mayor que la encontrada en pastos solos, debido a un mejor aprovechamiento del espacio vertical, tanto aéreo como subterráneo, que supone una mayor captación de nutrientes y energía (Benavides, 1983).

En el cuadro 1 se puede apreciar como, la presencia de los árboles leguminosos en las pasturas incrementan la producción de materia seca disponible total (árboles + pastura), con respecto al tratamiento sin la presencia de árboles; así se manifiesta la ventaja de la presencia de los árboles dentro de las pasturas, sin que ello represente una disminución de la productividad animal, como es la creencia común (Giraldo, 1996a).

Cuadro 1. Efecto del asocio de árboles leguminosos sobre la disponibilidad de la materia seca.

TRATAMIENTO	MATERIA SECA OFRECIDA (Kg/ha/año)
Solo pasto	4019 c
Pasto + árboles	4160 ab
Pasto + ganado	4240 b
pasto + ganado + árboles	4518 a

Valores con diferente letra son diferentes ($P < 0.07$).

FUENTE: CATIE, 1991.

Las interacciones entre los componentes de los sistemas silvopastoriles, depender de las especies seleccionadas, de la densidad del componente arbóreo, del arreglo espacial y del manejo aplicado (Giraldo y Vélez, 1993).

2.3. RECICLAJE DE NUTRIENTES EN SSP BASADOS EN GUACIMO.

Según la especie y las condiciones edáficas, los árboles pueden llegar a horizontes más profundos del suelo, absorber nutrientes y retomarlos a la superficie con la caída natural del follaje, ramas y frutos (Budowski, 1981).

Russo 1983, en Costa Rica, encontró un aporte de biomasa de 23 Ton MS/ha/año, mediante una poda anual en plantaciones con 280 árboles/ha de *Erythrina poeppigiana*, que aportan 331 kg de nitrógeno, 32 de fósforo, 156 de potasio, 319 de calcio y 86 de magnesio.

Esto indica, el potencial económico en el uso de fertilizantes químicos. Si además, la especie arbórea es maderable, es muy importante el crecimiento del fuste, ya que retiene cantidades altas de nutrimentos que serán luego importados del sistema con la cosecha.

Evaluaciones realizadas en sistemas silvopastoriles naturales (cuadro 2), bajo utilización por animales bovinos en Pinto (Magdalena), a 1100 msnm, 28°C en zona de bs-T, en pasturas de *P. maximum*, asociado con una gran diversidad de

Cuadro 2. Aportes de elementos nutritivos de árboles de Guácimo (*G. ulmifolia*) al suelo, en un sistema silvopastoril natural, con tres densidades de árboles, Pinto (Magdalena).

DENSIDAD DE ARBOLES	NITRÓGENO (Kg/ha)	FÓSFORO (Kg/ha)	POTASIO (Kg/ha)
Alta	35.51a (69.21)a*	2.18a (3.27)a	2.91b (33.54)a
Media	33.08a (62.77)a	2.04a (3.19)a	4.84a (32.53)a
Baja	10.30b (26.89)b	0.99a (1.66)a	2.03b (14.09)a

Letras diferentes difieren ($P < 0.05$) * Entre paréntesis datos del invierno.
FUENTE: Adaptado de Botero et al, 1995.

Árboles, entre los que sobresalen Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), en diferentes densidades de árboles y rea de cobertura de la sombra que proyecta la copa de los árboles, condicionando el rea de sombra proyectada sobre la pastura, muestran aportes importantes de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio.

Los valores de potasio, son más altos a los encontrados con la leguminosa carbonero, siendo un nutrimento muy importante para la pastura de guinea (*P. maximum*), parte que puede ser reciclado por medio de los árboles de guácimo.

Se ha documentado, como el efecto de los árboles sobre los suelos en los diferentes sistemas silvopastoriles se traduce en un incremento de la fertilidad, este efecto es más marcado cuando los árboles alcanzan tamaños mayores (Isichei and Muoghalu, 1992).

2.4. EL FOLLAJE DE GUACIMO COMO POTENCIAL PARA LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

Se han identificado una gran diversidad de especies arbóreas y arbustivas, con alto potencial para alimentación animal en sistemas silvopastoriles, o como bancos de proteína en diferentes zonas y para diferentes condiciones edafoclimáticas. Se pueden mencionar *Acacia* sp (auriculiforme, albida, tortilis, mangium), *Albizia falcata*, *alnus* sp (especialmente acuminata), *Anacardium occidentale*, *Cajanus cajan*, *Calliandra* spp, (principalmente *callothyrsus*), *Cassia* spp (principalmente *siamea*), *Casuarina equisetifolia*, *Cordia alliodora*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Erythrina* spp (*poepigiana*, *fusca* etc), *Glixicidia sepium*, *Inga* spp, *Leucaena leucocephala*, *Mimosa scabrella*, *Parkia*, spp, *Parkinsonia aculeata*, *Pithecelobium dulce*, *Samanea saman* y *Terminalia* spp (Labelle, 1987; Young, 1989).

En la zona de Pinto (Magdalena), evaluaciones realizadas en varias fincas, muestran producciones de forraje de guácimo altas, dependiendo del número de árboles por hectárea, cuadro 3.

Sin embargo, esto puede estar relacionado además, con el tamaño, edad y otras medidas dasométricas de los árboles.

Datos del CATIE (1986), indican que el guácimo, es una especie que rebrota muy bien después de podarla y que produce buena cantidad de biomasa comestible para los animales.

Cuadro 3. Densidad de árboles y producción de forraje de guácimo, en varias fincas de Pinto Magdalena 1.

PARÁMETRO	FINCA 1	FINCA 2	FINCA 3	FINCA 4
N ^o Árboles/ha	20	12	10	10
Prod. forraje ² (kg MS/ha)	1224	734	612	536

1 Muestras 20, cada uno de 1 ha.

2 Promedio de tres árboles.

En la costa Norte del país, a mayor tamaño del árbol de guácimo, produce mayor biomasa comestible, en parte explicado por la alta concentración de materia seca en su follaje, cuadro 4.

Cuadro 4. Producción de biomasa de árboles de Guácimo, de distintos tamaños, Pinto (Magdalena).

TAMAÑO ÁRBOL 1	KG FV/Árbol	MS(%)	KG MS/Árbol
Grande (Fuste mayor 2.35 m.)	169	44	74
Mediano (Fuste entre 1.2-2.35 m.)	106	46	49
Pequeño (Fuste menor 1.2 m.)	4.5	38	1.7

1 Número arboles muestreados tres.

En general, el mayor potencial entre las arbóreas, se encuentra en las especies leguminosas. Así por ejemplo, *Gliricidia sepium* tiene 35% de MS, 25% de proteína cruda y 2% de energía metabolizable/Kg de MS. *Erythrina poeppigiana* tiene valores similares (23% de MS, 25% de proteína y 2% de EM), en cambio el pasto guinea (*P. maximum*), tiene 19.5% de MS, 10.7% de proteína y 2% de energía metabolizable (Giraldo, 1996a).

Se reconoce que los forrajes de los árboles y arbustos, muestran valores de proteína cruda relativamente altos, dependiendo de la especie y tipo de árbol, en Costa Rica se reportan contenidos de proteína cruda por encima de 14% en varias especies consideradas como promisorias para incluirlas en sistemas silvopastoriles, cuadro 5.

Cuadro 5. Composición química, fraccionamiento de la fibra y consumo de forrajes de tres árboles en sistemas silvopastoriles, Costa Rica.

VARIABLE	LEUCAHENA	M. RATON	GUACIMO
Proteína Cruda (%)	25.0	25.8	14.7
FDN (%)	47.8	43.5	49.5
FDA (%)	28.5	26.2	31.4
Consumo MS (% peso vivo)	0.512b	0.868a	0.709a

Medias con letra distinta son diferentes ($P < 0.05$)

FUENTE: Adaptado de Pezo et al 1990.

Cuadro 6. Contenido de proteína cruda de árboles de guácimo en un sistema silvopastoril natural, con tres densidades de árboles, Pinto (Magdalena).

DENSIDAD DE ARBOLES	Guácimo (<i>G. ulmifolia</i>)	
	VERANO	INVIERNO
Alta	10.40a	18.30a
Media	8.45a	15.49a
Baja	9.78a	14.57a

Letras iguales en la columna, no difieren ($P < 0.05$).

FUENTE: Adaptado de Botero et al, 1995.

En Pinto (Magdalena), los valores de proteína cruda para guácimo (*G. ulmifolia*), en SSP, asociados con pasto guinea, muestran cifras modestas para el guácimo, colocándolo como especie promisorio para SSP, cuando se trata de cubrir deficiencias en los aportes de nitrógeno aportadas por el pasto guinea en verano (3.8% P.C), para la fermentación ruminal, cuadro 6.

La fibra, representada en el grupo de carbohidratos como aquellos presentes en la estructura de las membranas celulares del forraje de guácimo (FDN o fibra propiamente dicha), conocidos como carbohidratos estructuras, los que forman parte de la pared celular, tales como celulosa, hemicelulosa y lignina, muestra valores menores a los reportados para forrajes de gramíneas en climas cálidos (por encima de 65% de FDN) y los que se localizan en el protoplasma de la planta (FDA), nombrados como carbohidratos solubles, presentes en el interior de la célula tales como almidones, azúcares y pectinas muestra valores relativamente adecuados en las tres densidades de árboles en SSP, (cuadro 7)

Cuadro 7. Contenido de FDA y FDN del guácimo en un sistema silvopastoril natural, con tres densidades y reas de copa de los árboles, Pinto (Magdalena).

DENSIDAD DE ARBOLES	FDA		FDN	
	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO
Alta (3667a) 42.98a	41.71a	48.84a	45.88a	
Testigo (2795b)	44.99a	41.96a	52.28a	44.68a
Baja (1546c)	45.94a	33.56a	49.62a	37.77a

Entre paréntesis rea de la copa de los árboles (m²).

Letras iguales no difieren (P<0.05)

FUENTE: Adaptado de Botero et al, 1995.

Sin embargo, el valor nutritivo de los árboles varía en los diferentes componentes de la biomasa arbórea: las hojas presentan mayores concentraciones de nutrientes que las ramas y los tallos, la variación también se ha relacionado con la edad y con la posición en el árbol: las hojas jóvenes son más ricas en proteínas que las viejas y estas además presentan porcentajes de digestibilidad bajos, debido a las concentraciones mayores de lignina y posiblemente de taninos (Benavides, 1991). En Pinto, el tamaño del árbol, está muy relacionado con su composición química, cuadro 8.

Cuadro 8. Composición química y degradabilidad ruminal del guácimo en función del tamaño del árbol.

TAMAÑO ARBOL 1	P. CRUDA (%)	FDA(%)	DRISMS(%) ²
Grande (Fuste mayor 2.35 m.)	15	46	69

Mediano (Fuste entre 1.2-2.35 m.)	14	45	94
Pequeño (Fuste menor 1.2 m.)	23	27	85

1 Número árboles muestreados tres.

2 Digestibilidad ruminal in situ a 48 horas de incubación intraruminal.

En nutrición animal de rumiantes, los estudios de degradación ruminal in situ, usando la técnica de la bolsa de nylon, permiten estimar la degradación de los forrajes a nivel ruminal, seleccionar forrajes que maximicen la síntesis de proteína microbiana en el ecosistema ruminal y utilizar la información en modelos dinámicos de digestión que permiten simular el consumo de forrajes por los animales.

La degradabilidad ruminal in situ, para el pasto guinea creciendo en SSP con guácimo y otros, en Pinto durante el verano, es muy baja (alrededor del 40%) a las 96 horas de incubación intraruminal, independientemente de la densidad de árboles en el sistema silvopastoril.

En época de invierno, la degradabilidad de la MS es mayor respecto al verano (65% para densidad alta y baja, en cambio 57% para densidad media o testigo a las 96 horas de incubación ruminal). Adicionalmente, la velocidad de degradación es muy lenta, lo cual indica que la cantidad de energía que puede ser extraída del forraje durante el tiempo que permanece en el rumen es poca.

Para el forraje comestible del guácimo en verano, es mayor la degradabilidad ruminal de los árboles en la densidad alta (80% a las 72 horas de incubación intraruminal) y menor (menor pendiente), a pesar de tener menor fracción soluble (33% a las seis horas de incubación), figuras 2, y 3.

La degradabilidad ruminal de la biomasa comestible del árbol de guácimo, varía dependiendo del tamaño del árbol y de la posición de las ramas dentro del árbol, cuadro 9.

Cuadro 9. Parámetros de la dinámica digestiva ruminal, en tres tamaños de árboles de guácimo, en Pinto (Magdalena).

PARÁMETRO RUMINAL	TAMAÑO DEL ÁRBOL		
	GRANDE ¹	MEDIANO ²	PEQUEÑO ³
Degradabilidad Ruminal (%)	69.3	94.3	85
Degradabilidad inicial (%)	15.3	16.4	13.6
Tasa de degradación (%/hora)	0.182	0.125	0.066
Tiempo medio degradación (horas)	3.8	5.5	10.5

1 Fuste mayor 2.35 m.

2 Fuste entre 1.2-2.35 m.

3 Fuste menor 1.2 m.

La degradabilidad inicial o solubilidad ruminal, es media en todos los casos. El potencial de aporte energético es menor en los árboles pequeños (con fuste menor de 1.2 m), dado la baja tasa de degradación de la MS.

Los árboles de tamaño mediano (longitud de fuste entre 1.2 y 2.35 m), muestran los mejores parámetros ruminales, lo que los mostraría con mayor potencial de uso en suplementación animal.

2.5. CARACTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LOS ARBOLES DE GUACIMO EN SISTEMAS SILVOPASTORILES.

La producción de madera o leña son otros productos importantes que se puede obtener de los sistemas silvopastoriles. Se ha reportado como los árboles de guayaba producen hasta 69 m³/ha de leña o 148 esterios/ha (Somariba, 1990). La Materia Verde Gruesa (MVG), representa el potencial de leña de una arborea en los sistemas silvopastoriles.

En Pinto, cuadro 10 los resultados muestran como los árboles grandes llenan el requisito de tener un DAP superior a 35 centímetros, que es el mínimo para elaborar una troza. La madera tiene un poder calórico de 18400 k/kg.

Cuadro 10. Algunas medidas dasométricas en dos tamaños de árboles de guácimo, en Pinto (Magdalena).

TAMAÑO ÁRBOL	LONGITUD FUSTE (m)	C.V. (%)	DAP (m)	C.V (%)
Grande	2.35	14.8	0.37	8.3
Mediano	1.21	7.4	0.16	15.4

La madera posee una gravedad específica de 0.45-0.65 g/c³ (CATIE, 1986), lo que significa una madera de características duras y de fácil laboreo. Se han reportado en guácimo, rendimientos entre 2-5 ton/ha/año de leña seca (Silvoenergía, 1986).

Se evidencia, como el guácimo es una alternativa para ser incorporada en los sistemas silvopastoriles, dado su producción de biomasa, su composición química y evaluación nutricional preliminar, sin embargo se requiere intensificar su investigación en el país.

BIBLIOGRAFÍA.

- Benavides, J. 1983. Investigación en árboles forrajeros. IN: Curso corto intensivo sobre técnicas agroforestales con énfasis en la medición de parámetros biológicos y socioeconómicos. Contribuciones de los participantes. Comp. Babar. Turrialba, Costa Rica. CATIE. (Mimeogr). p. irr.
- Borel, R. 1987. Sistemas silvopastoriles para la producción animal en el trópico y uso de árboles forrajeros en alimentación animal. IN: Memorias VI Encuentro Nacional de Zootecnia. Cali. Octubre 18-31/87. 24 p.
- Botero, J.; David, P. ; y Saldarriaga, J. 1995. Efecto de Tres Densidades de Arboles en el Potencial Forrajero de Un Sistema Silvopastoril Situado en Bosque seco Tropical. Tesis Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 105 p.
- Budowski, G. 1981. Algunas ventajas y desventajas de sistemas agroforestales (presencia simultánea o secuencias de árboles asociados con cultivos y/o plantas forrajeras) en comparación con cultivos no arbóreos. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 4 p.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. CATIE. 1986. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América central: resultados de cinco años de investigación. Serie Técnica. Informe Técnico N° 86.
- CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA. CATIE. 1991. Sistemas silvopastoriles para el trópico húmedo bajo: Segundo Informe Anual. Turrialba, Costa Rica. CATIE/CIID. 170 p.
- Giraldo L.A. 1994. Manejo y utilización sostenible de pasturas. 2ª Edición. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 323 p.
- Giraldo L.A. y Vélez, G. 1993. El componente animal en los sistemas silvopastoriles. Industria & Producción Agropecuaria. AZODEA. Medellín. Vol. 1 (3):27-31
- _____. 1996a. Efecto de tres Densidades de Arboles en el Potencial Forrajero de un Sistema Silvopastoril Natural. IN: Memorias Seminario Internacional Sistemas Silvopastoriles: Casos Exitosos y su Potencial en Colombia. Santafé de Bogotá, La Dorada, Santa Marta: Noviembre 27-29/Diciembre 1 de 1995. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Pag: 57-72.
- _____. 1996b. El papel de la Agroforestería en la Producción Animal y el Medio Ambiente. IN: Memorias Primer Seminario Nacional Agroambiental. El manejo ecológico de la producción y la sanidad agropecuaria. Medellín, Agosto 21 al 23 de 1996. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. pag:51-67.
- Gosz, J; Holmes, R.; Likens, G. and Borman, F. 1978. El flujo de energía en un ecosistema de bosque. Investigación y Ciencia. (20):46-57.
- Isichei, A. Mudghalu, J. 1992. The effects of tree canopy cover on soil fertility in a Nigeria Savanna. Journal of Tropical Ecology. 8:329-338.
- Labelle, R. 1987. Agroforestry: General concepts, early work and current initiatives. A review of the literature. ICRAF, Working paper N- 46 (Kenia). 53 p.

- Pezo, D. 1982. El pasto base de la producción bovina. IN: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Serie materiales de enseñanza N- 7 p. 87-109.
- Pezo, D.; Kass, M.; Benavides, J.; Romero, F. y Chaves, C. 1990. Potential of legume tree fodders as animal feed in Central America IN: Shrubs and tree fodders for farm animals. (1989, Denpasar, Indonesia). Proceeding of a Workshop. Ed. por C. Devendra. Ottawa, Canadá. IDRC. p. 163-175.
- Russo, O. 1983. Fijación de nitrógeno en sistemas agroforestales vía árboles de uso múltiple. IN: Curso corto sobre metodologías de investigación Agroforestal en el trópico húmedo. Cali, Colombia. Trabajos presentados. CATIE 11p.
- Salinas, J. 1987. Experiencias sobre recuperación de reas degradadas con pasturas en el Trópico Húmedo. IN: Curso-Taller sobre establecimiento, mantenimiento y producción de pasturas en la selva Peruana. INIAA-IVITA-CIAT, Pucallpa. p: 161-186.
- Sánchez, P. 1995. Hacia donde va la Agroforestería ? Agroforestería en las Américas. Año 2 No 5. Enero-Marzo 1995:4-5. Turrialba, Costa Rica.
- Serra, E. 1987. Pasturas mejoradas en rea de bosque en el trópico húmedo brasileño: Conocimientos actuales. IN: Memorias VI Encuentro Nacional de Zootecnia. Cali, Colombia. Octubre 1987. 43 p.
- Silvoenergía (CATIE), 1986. Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en America Central. Serie Técnica. Informe Técnico N~ 86. Turrialba. Costa Rica.
- Somariba, E. 1990. Pasture growth and floristic composition under the shade of guajava (*Psidium guajava*) trees in Costa Rica. Agroforestry Systems (Netherlands), 6:153-162.
- Toledo, J. y Serra, E. 1984. Proyecto de investigación en pasturas y ganadería. Lima REDINAA. 71 p. (Mimeog).
- Young, A. 1989. Agroforestry for soil conservation. Oxford Reino Unido. CAB. 276 p.

SISTEMAS SILVOPASTORILES EN BRASIL, CON ÉNFASIS EN LA AMAZONÍA.

Dalton Roberto Schwengber
Ingeniero Agrónomo M.Sc Fitotecnia
EMBRAPA / CPAF - Roraima

I. Introducción.

El Brasil es un país muy grande (8.5 millones de Km², 147 millones de habitantes), con una diversidad de suelos, climas y dominios paisajísticos.

El país está pasando por transformaciones (estabilización económica, privatizaciones de empresas públicas, presiones por la reforma agraria, etc) y siguiendo una tendencia mundial, queda cada vez más fuerte la preocupación con el medio ambiente.

En 1992, las unidades de investigación de EMBRAPA (Empresa Brasileira de Investigaciones Agropecuarias) en la región norte del país (Amazonía) pasaron a ser Centros de Investigaciones Agroforestales (CPAF's). Las ONG's (organizaciones no gubernamentales) proliferan y se organizan. Los países ricos (G-7) apoyan e incentivan también las asociaciones de productores y ONG's desenvolverán proyectos agroforestales y/o estudios ambientales. La disminución de las reservas madereras de Asia focalizan la atención del mundo para la Amazonía, la gran reserva de madera tropical existente.

En 1996, el gobierno brasileño prohibió por 2 años la exploración de mogno (*Swietenia macrophylla*) e virola (*Virola surinamensis*), bien como ahora permite la deforestación de no más del 20% de las propiedades en la Amazonia, quedando 80% como reserva legal. La licencia para manejo de motosierra es necesaria desde hace tiempo, y los consumidores de madera y leña pasarán a plantar árboles y no en pasturas (Serrao, 1990). Esto último autor estima que 50% de estas pasturas se encontrarán degradadas.

II. Sistemas Silvopastoriles.

La distribución de ganado bovino brasileño (152 millones de cabezas) por las regiones del país, muestra la importancia de las mismas :

Región Norte : 15.3 millones de cabezas

Región Nordeste : 26.6. millones de cabezas

Región Sudeste : 36.7 millones de cabezas

Región Sur : 25.2 millones de cabezas

Región Centro-oeste : 48.1 millones de cabezas

A continuación abordaremos algunas actividades desarrolladas con respecto a los sistemas silvopastoriles en regiones del Brasil :

Región Sur

Es una región con un buen clima, con mucho ganado de origen europeo. En Río Grande del Sur, 40% del consumo forestal ocurre en la finca, debiéndose entretanto luchar para la disponibilidad de mano de obra para implantar sistemas forestales o agrosilvopastoriles en una región tradicionalmente agropecuaria (Beltrao, 1994). Citará varios ejemplos de sistemas silvopastoriles.

CON -ERVA-MATE (Ilex paraguariensis ST.Hill) -Local : Panamá

a) Erva.Mate/Cereais/pastura

Plantío de erva-mate en suelo corregido, 3x3 metros 2x2 metros o 4x4 metros, con corredores a cada 6 o 7 líneas (como camino). Cultivo de arroz y frijol, como pastura en invierno (no se recomienda el maíz.).

b) Subbosque raleamiento/pastura.

Relear y limpiar hierbas nativas, enriquecer con mudas, y desechar pastura nativa.

c) Cova profunda/pastura

Plantar hierba madre en covas profundas, en suelos arenosos y poco pendientes, con hojas apicales a nivel del suelo, protegiéndolas de la intemperie. La pastura entra en el primer año. Iniciar la exploración con animales pequeños.

Con Acacia negra (Acacia mearmsii) Local : RGS

El sistema ameniza el clima dando mayor ganancia de peso que el pasto nativo. Es preferible trabajar con animales menores (becerros y animales de cría). El ambiente del bosque aumenta la incidencia de parásitos (moscas y garrapatas). En el primer año del plantío del bosque se desarrollan gramíneas nativas, utilizando un adecuado manejo y rotación. Se estudia implantar gramíneas más nobles en el bosque. En caso necesario se suplementa los animales con caña de azúcar, maíz o yuca. Los cruzamientos entre Charolaise y Nelore son ideales para este sistema. El sistema permite disminuir limpiezas del bosque y menos riesgo de incendio.

FAXINAL Local : PR, SC, RS.

Áreas del bosque mixtos no son del Sur del Brasil, principalmente en tierras ácidas de varzeas, usadas comunitariamente para la cría de animales. Los animales se alimentan de frutos, pasto nativo, arbustos y árboles.

COM GREVILLEA (GREVILLEA ROBUSTA).

La grevillea fue recomendada para ser plantada en Paraná como cortina rompe-viento, para protección del café.

Estudios efectuados en Tapejara-PR, en suelo arenoso, con gravileas plantadas hace 14 años, sobre terrazas espaciadas 20 metros con 2.5 metros entre las plantas en línea, y pasto estrella (*Cynodon plectotachyus*) plantando 2 años después la grevillea, permite soportar el 50% más de carga animal que la media de la región y una adicional de madera, lo que es atribuido a la disminución de la erosión y caída de hojas de grevillea. Antes del plantío de la grevillea, el suelo recibió dos toneladas de calcario/ha, sucediéndose los plantíos de algodón (*Gossypium*), café (erradicado con dos años), frijol y mucuna preta (*stizolobium aterninum*).

- En Paraná, hay investigaciones para establecer el potencial forrajero de especies forestales. (Durigan et al. 1996; Leme et al, 1994; Ramos, 1992).

- Una investigación efectuada para determinar el costo de implantación y protección de mudas altas en pastura (Montoya y Baggio, 1992), indicó que la protección de mudas altas con espiral de alambre sostenido de una estaca aumenta el costo de la explotación en 9%, y será compensado cuando el sombreado proporcione un incremento de ganancia en peso de 0.04 Kg/día.

- O CNPF realizó experimentos sobre la recría y terminación de bovinos en pastaje nativo sobre poblamiento de *Pinus elliotti*, plantado en 3x3 m. En 33 meses la ganancia de peso fue de 40 Kg de peso vivo / ha / por año, y el crecimiento de *Pinus* no fue afectado significativamente, pero hubo tendencia de reducción del incremento volumétrico a 4.5% (Schreiner, 1994).

- A nivel experimental, teste de uva de Japón (*Hovenia dulcis*) en pasturas como forraje para el verano y sombra (Aurea'RS).

- Con Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth)

Resulta una explotación de Bracatinga con pasturas, encontrado en algunos cantones de Paraná. (Montoya y Mazuchowski, 1994).

- Región Sudeste :

Detiene sabanas y tierras desmatadas.

- En Sao Paulo, la utilización de bovinos para reducir el crecimiento de *brachiaria* (*Brachiaria decumbens* Stapf, Prain) en áreas cuartosas forestadas con *Eucalyptus grandis*, no causarán perjuicios al eucalipto a los 28 meses de su introducción en el bosque, y los bovinos que tuvieron acceso también a *brachiaria* a campo abierto, presentaron ganancias de peso en un año de 58 Kg/cab. (Schreiner, 1988, citado por Schreiner, 1992).

- En el norte de Minas de Gerais, la Compañía Minera de metales plantó en la región de sabanas clones de eucaliptos (espaciadamente 10x4), con plantío de arroz (*Oriza* sp) y soya (*Glycine* sp) entre líneas y seguidas de pastura. Los árboles están con 3 años, la previsión de corte será para la edad de 11 años. La estimación de la empresa es de que ----- st/ cada año hay el mismo lucro con toda la madera destinada para energía (Oliveira et al., 1996).

- Una investigación con introducción de leguminosas arbóreas (espaciamiento de 10x10 m) en pastura de *brachiaria decumbens* en Minas de Gerais, en suelos con pendiente, reveló a los 40 meses del estudio el mejor desarrollo de *Acacia mangium* y *Acacia auriculiformis*, con alturas respectivamente de 8.30 m y 6.31m y DAP de 11.4 y 8.8 cm (Carbalho, 1996).

- Una investigación en la zona de bosque de Minas Gerais, donde se estudio el espaciamiento del *Eucalyptus grandis* en pasturas de *Brachiaria decumbens* y *campim gordura* (*Melinis minutiflora*). El espaciamiento mejor para el eucalipto es de 6 x 2 mts para las gramíneas y la combinación eucalipto / *brachiaria* es más productiva (García y Couto, 1992).

- Investigaciones de la Universidad Federal de Vicosa, en el norte y sudeste de Minas Gerais. indican que la asociación de bovinos y ovinos con eucaliptos, propicia reducción de 52 a 93% del costo de implantación y de manutención de pavoamentos forestales y el pastoreo aumentó la muerte de hormigas *Acromyrmex* (Gracia y Couto, 1992).

• Región Centro Oeste :

Concentra la mayor cantidad de ganado del país

- Investigaciones realizadas en sabana, considerando el consorcio *Pinus oocarpa* o *Eucalyptus grandis* (plantados en hileras duplas con 2 * 1.5m distanciados 5m), diversas culturas (Yuca, arroz) entre las hileras de duplas, y con plantío final de *Andropogon gayanus*, solamente resultó en producción satisfactoria de ésta cuando se ha utilizado el *Pinus oocarpa* (Melo et al, 1994)

- **Región Nordeste**

Región relativamente seca, con suelos ricos y poco profundos.

- Investigaciones de más de 25 especies de eucalipto para sistemas agroforestales en la región presentan las especies *E. camaldulensis* y *E. tereticomis* como mejores, con rendimiento de 70 m³/ha, a los 7 años. Los géneros *Prosopis* (algaroba), *Leucaena* (leucaena), *Mimosa* (sabia) y *Gliricidia* (gliricidia) se destacan como árboles de uso múltiple.

- *Prosopis* con *Buffel* (*Cenchrus ciliaris*)

La producción de fitomasa de algaroba disminuye mucho el consumo con capim buffel, pero mejora la calidad de éste. Recomienda plantar el *Prosopis* 2 a 3 años antes del buffel.

- CBL (Caatinga + Buffel + Leucaena)

Está siendo investigado el sistema, que complementa la caatinga con pastoreo en seguía con capim buffel y acceso a pastoreo con *Leucaena* y a heno de leucaena. El incremento de peso en relación a la caatinga en el tercer año es de 48%.

- Investigaciones de pastoreo de pavoamentos de *Eucalyptus camaldulensis* con mistura de *Urochloa mosambicensis*, *Cenchrus ciliaris* y *Panicum madidun* dan ganancias de peso a los animales de 600 g / animal / día, incrementando el sistema pastoril en 22%, cuando es comparado con el sistema sin pastoreo. (Ribaski, 1994).

- Algunos productores plantan *Prosopis* (5 x 5mts) para sombrear la palma forrajera (*Opuntia ficus indica*). (Ribaski, 1992).

- El *Eucalyptus tereticomis* esta siendo utilizado como cortina rompe viento en la región (Ribaski, 1992).

- Dende (*Elaeisis*) con kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

En Bahía, las entrelíneas del dende (espaciamiento 9 x 9 mts en triangulo), que contienen kudzú son pastoreados. Los bovinos son introducidos en el 4 o 5 año. Algunos autores advierten sobre el peligro del pastoreo del dende con suelo húmedo, debido a la compactación.

- **Región Norte (Amazonia).**

Se encuentran los grandes bosques amazónicos con 51% de especies de plantas tropicales.

- Investigaciones en Manaus - Am, con sistemas silvopastoriles en formación, permitirán obtener con mejores niveles de abonos plantas de mogno (*Swietenia macrophylla*) con 6.25 metros de fuste. Estas plantas se fijaron en hileras en la futura pastura cercadas con Inga (*Inga edulis*) y Paricá (*Schizolubium*

amazonicum). Considerando el valor del mogno es un incremento en la entrada del productor (Souza et al, 1996a). El sistema recibió por hectárea dos toneladas de calcareo, 25 kilogramos de nitrógeno, 40 kilogramos de fósforo, 25 kilogramos de calcio y 25 kilogramos de magnesio, presentando un costo inicial de implantación de 1.800 dólares por hectárea / año. Produjo en dos cosechas dos toneladas por hectárea de maíz, 0.4 toneladas de frijol y 20 toneladas de yuca, con un estándar de 220 plantas de mogno/hectárea. (Souza et al, 1996b).

- Fernández (1994) recomienda el uso de cercas vivas en pasturas, con especies como *Gliricidia sepium*, *Erythrina* spp, *Spondias* spp, y el plantío de especies de valor económico en las pasturas como *Carapa Guianensis*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Cordia feldiana*, *Dinizia excelsa*.

- Investigaciones realizadas en Paragominas-Pa, tratando de estudiar los mejores árboles para sistemas silvopastoriles indicaron como buenas para la producción de madera el mogno (*Swieteniamacrophylla*), para energía *Acacia mangium* y *auculiformis* y como frutales el mango (*Mangifera mango*) y *Anacardium occidentale*, todas con rápido crecimiento, aspecto deseable en sistemas silvopastoriles (Pereira et al 1994).

- Otra investigación en Paragominas-Pa estudia los sistemas parica (*Schizolubium amazonicum*), *Eucalyptus tereticornis* o *tatajuba* (*Bagassa guianensis*), que tienen plantíos de maíz por tres años, y en este último año también una pastura marandú (*Brachiaria brizantha*), *Quicula* (*brachiaria humidicola* o *dictyoneura*). A los 72 meses, el Parica parece superar las otras especies de árboles. La materia seca de las pasturas asociadas fue razonable (superior a 3.500 kg/ha), siendo que la del marandú y *kikuyo* tendieron a disminuir con la parica. El maíz redujo los costos de plantío y conducción de forestales en 21 y 64%, en el 1ro y 2do años, respectivamente (Marques et al, 1992).

- *Castanheira do Brasil* (*Bertholetia excelsa*) con *Brachiaria humidicola*

En Amazonas, con espaciamiento de los árboles de 20*20m. Inicio del pastoreo con 4-5 años.

- *Pinus Hondurenses* con *Panicum maximum* (coloniao y green panic)

En Pará (Jari Florestal). Espaciamiento del Pino : 2,2*4m, con rotación de una unidad/ha al 4to año.

- *Seringueira* (*Hevea* sp.) con *pueraria*

En Pará. Espaciamiento del seringueira : 3*7m, con inicio del pastoreo 4 años después del plantío de la seringueira. El ganado no pastorea en el seringal en la noche, permaneciendo en otras pasturas. Hay daños a la cultura.

- *Urucum* (*Bixa orellana*) con *Brachiaria humidicola*

En Pará. Espaciamiento del Urucum : 5*5m, en triángulo. Inicio del pastoreo a los 18 meses. Recomendados para ovinos en pastoreo no mayor a 6 meses.

- *Coqueiro de Bahia* (*cocus nucifera*) con *brachiaria humidicola*

En Pará. Espaciamiento del coqueiro : 10*10m, con inicio del pastoreo con 4-5 años del plantío de los cocos.

- *Cajueiro* (*anacardium occidentale*) con gramíneas

En Pará. Se recomienda usar gramíneas menos agresivas que la *Brachiaria humidicola*.

- En Roraima, el CPAF-Roraima se iniciaron investigaciones hace dos años en sistemas silvopastoriles, similar al estudiado en CPAA (Manaus), mientras se está utilizando la *andiroba* (*Carapa guianensis*) al revés del mogno (*Swietenia macrophylla*). La investigación está iniciando, siendo que plantas aisladas de *Schizolobium* presentaron 12 meses de altura con 15 meses de crecimiento.

Para nuestras condiciones, con extensas sabanas y tradición pecuaria pero no agroforestal, la manera de sensibilizar los productores pecuarios es en el uso de linderos inicialmente (Opinión

personal).

III Conclusiones

Verifíquese que los sistemas silvopastoriles están cada vez más despertando la atención del sector agropecuario.

REFORESTADORA DE LA COSTA S.A.,

Dr. Guillermo Londoño

El Proyecto La Gloria, se encuentra ubicado en el Corregimiento de Monterrubio, Municipio de Pivijay, departamento del Magdalena. A una altura de 150 msnm, con temperatura media anual de 27°C y precipitación media anual de 1.300 mm.

Tiene una extensión total de 7.200 has., de las cuales se encuentran 4.700 has. plantadas con las especies Roble, Teca, Eucalyptus, Ceiba Tolua y Gmelina entre otras.

En 1985 se inicio el programa silvopastoril, dedicado desde entonces a la actividad de levante y ceba de ganado bovino bajo plantaciones comerciales, con inventarios en época de invierno hasta 6.000 cabezas de ganado y en épocas de verano 5.000 cabezas aproximadamente.

El programa silvopastoril se desarrolla en plantaciones de Eucalyptus, Ceiba Tolua, Solera y Roble de aproximadamente 12 años de edad al igual que en parcelas de investigación. Los pastos presentes en 4.500 has. son, en su mayoría, guinea saboya, guinea pajarita y colosana o yerba Quicuya con presencia de algunas leguminosas entre otras Amorseco, Empanadita y Campanita.

El programa silvopastoril fue diseñado para cumplir los siguientes propósitos:

1. Facilitar el proceso mecánico de las limpieas de las plantaciones atendiendo a las siguientes razones:
 - a. El ganado consume como alimento en las épocas de verano buena parte de las malezas presentes en las plantaciones, como son las leguminosas, batatillas, campanitas, zarzas y otras especies.
 - b. Al consumir el ganado la vegetación palatable quedan en pie solamente las malezas no forrajeras libres del follaje de las otras malezas y de los pastos, situación que permite una intervención mas facil y efectiva con cualquier herramienta o producto rebajando notablemente los costos.
2. De esta interacción silvopastoril, se desprende también como beneficio, según nuestra experiencia, el aceleramiento de las ganancias de peso de los ganados que pastan en las plantaciones en razón de que la sombra hace un medio propicio para el desarrollo de las leguminosas y al mismo tiempo reduce el gasto de energía por las altas temperaturas de la zona, permitiendo que el forraje consumido sea transformado en biomasa animal.
3. Generar, vía adelanto de los ganados, ingresos que participan notablemente en el financiamiento de la operación forestal actividad que por lo largo de los turnos siempre genera una proyección de retorno a largo plazo.

Históricamente, desde 1985 a Junio de 1996, el programa silvopastoril ha aportado el 49.5 % del costo total del Proyecto, con una recuperación neta de la inversión de \$2,439.5 millones de pesos, con existencias a Junio de 1996 de 4.839 cabezas de ganado con un valor de \$1,708.9 millones de pesos.

Lo anterior demuestra con toda claridad que los propósitos del programa ganadero se ha cumplido ampliamente en Reforestadora de La Costa S.A.

Como resultado de las experiencias anteriores, se diseño un ensayo con densidades reducidas a 500 arboles/ha., con el propósito de mejorar las condiciones para el crecimiento de las gramineas. Para este ensayo se sembró el pasto Brachiaría humidicola que tienen mas capacidad de competir con las

malezas, reduciendo de esta manera el costo de los mantenimientos. Hasta el momento el comportamiento de esta parcela nos dice que es posible mantener una carga animal de 2 novillos de 2 años promedio de edad por Hectárea en plantaciones de 2,5 años de edad.

A continuación se muestran los cuadros quedan fe del cumplimiento de los supuestos considerados.

ESPECIES Y AREAS PLANTADAS
Proyecto La Gloria

ROBLE(Tabeuía Rosea)	1.671.0 has
TECA(Tectona Grandis)	1.369.0 has
EUCALYPTUS SP.	1.304.0 has
CEIBA(Bombacopsis quinata)	241.0 has
GMELINA (Gmelina arborea)	25.2 has
SOLERA (Cordia gerascantus)	18.3 has
Otras Nativas	43.5 has
Varios	7.2 has
TOTAL PLANTADA	4.679.2 has
SIN PLANTAR	2.520.8 has
AREA TOTAL	7.200.0 has

REFORESTADORA DE LA COSTA S.A.

INFORME HISTORICO DE VENTA DE GANADO GORDO
1985 - JUNIO 1996

AÑO	# Cabezas	VALOR	\$ Cabeza	KILO/CABEZA	\$/KILO
1987	1,063	94,068,936	88,493.83	445.32	198.72
1988	790	73,916,104	93,564.69	426.79	219.23
1989	1,343	143,070,692	106,530.67	473.99	224.75
1990	1,856	252,710,400	136,158.62	492.96	276.21
1991	2,371	602,059,730	253,926.50	506.27	501.56
1992	1,158	374,536,380	323,433.83	490.54	659.34
1993	1,937	730,362,789	377,058.74	519.69	725.55
1994	1,753	759,584,606	433,305.54	518.29	836.03
1995	2,325	1,165,420,581	501,256.16	514.42	974.41
Jun-96	552	303,640,096	550,072.64	528.00	1041.80
Total	15,148	4,499,370,314			