

19539

2 exp.

INSTITUTO AGROPECUARIO
DE COLOMBIA

701.27643

- 5 JUL. 2005



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
Regional No. 5



PRONATTA

ANÁLIZADO

LAS LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS COMO
ALTERNATIVA FORRAJERA, DE
COBERTURA Y RECICLAJE DE
NITROGENO PARA ZONAS AGROECOLOGICAS
DEL TROPICO
MEDIO

• Freddy Antonio Parra P. ^{en}

• Zoot. M.Sc. Investigador Corpoica CRECED Cauca

fparra@telesat.com.co

CONTENIDO

Misión de Corpoica.....	i
Introducción.....	ii
Problemática.....	1
Búsqueda de Solución.....	2
Medición de la degradación de la hojarasca en el suelo....	5
Uso de las especies arbustivas promisorias.....	7
Recomendaciones.....	10
Glosario.....	12
Referencias Bibliográficas.....	15

INSTITUTO VEC A - BAC

Nº

Compra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conjeto	<input type="checkbox"/>	
Donación	<input type="checkbox"/>	
Procedencia	Deposito Legal	
	Corpoica	
Fecha	7-5-01	Costo \$3.000

MISIÓN DE CORPOICA

La misión de la Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria "CORPOICA", es contribuir a mejorar el bienestar de la población Colombiana, mediante el desarrollo del conocimiento científico y tecnologías que permitan hacer más eficiente la producción Agropecuaria.

Para lograrlo se integran cuatro objetivos:

- Mejorar la competitividad del sector agropecuario.
- Ser equitativo en la distribución de los beneficios de la tecnología.
- Asegurar una producción sostenible mediante el uso racional de los recursos naturales.
- Desarrollar la capacidad científica y tecnológica para el beneficio del país.

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO
CORPOICA

INTRODUCCIÓN

La ganadería bovina, al igual que la agricultura bajo el concepto de cultivo limpio en laderas, afecta la estabilidad de los suelos produciendo erosión edáfica, convirtiéndose en un factor de insostenibilidad.

Mejorar la cobertura de los suelos de ladera implica buscar especies vegetales arbustivas que además de ofrecer biomasa de mejor calidad, se establezcan fácilmente bajo las condiciones de los sistemas de producción caracterizados por mínima disponibilidad de recursos económicos y un modelo mental de monocultivo tanto en potreros como en los componentes agrícolas.

Medir la adaptación de las especies de mayor potencialidad y la forma como reciclan el nitrógeno se considera de importancia tanto para mejorar la oferta forrajera como, para "amarrar" suelos de ladera o para ser usadas como abono verde en sistemas mixtos ganado-cultivo.

PROBLEMÁTICA

Los suelos de ladera con pendientes superiores al 15% se deterioran fácilmente por efecto de escorrentía, especialmente bajo condiciones de baja cobertura vegetal recurrente en laderas del trópico medio colombiano (5.880.000 ha) donde la ganadería es uno de los principales componentes productivos. En los departamentos de Cauca y Valle del Cauca, unas 560.000 hectáreas, comparten la problemática asociada al proceso de deforestación, establecimiento de potreros con gramíneas naturalizadas de los géneros *Hypharrhenia ruffa*, (pasto puntero) y el uso de áreas de menor tamaño en cultivos limpios como maíz, frijol, caña panelera.

Las especies vegetales de mayor uso como las gramíneas forrajeras, el maíz o la caña requieren de aplicaciones de nutrientes, especialmente de nitrógeno para garantizar niveles de sostenibilidad, pero la escasa disponibilidad de recursos económicos limita la adopción de recomendaciones para lograr aportes representativos.

BUSQUEDA DE SOLUCIÓN

Identificar especies vegetales que cubran los suelos, aporten tanto nitrógeno como follaje para alimentación animal o para ser usado como abono verde bajo condiciones de manejo mínimo en sistemas de producción de laderas. En consecuencia de lo anterior se ha estudiado la adaptación de leguminosas arbustivas en tres zonas agroecológicas representativas del trópico medio de los departamentos del Cauca y Valle del Cauca, (Tabla 1). Se encontró que *Leucaena leucocephala* CIAT 17466; CIAT 17495; *Cratlia argentea* CIAT 18676, mostraron su potencialidad en la zona agroecológica Cx; *Cratylia argentea* CIAT 18597; CIAT 18668; *Flemingia macrophylla* CIAT 17405; *Codariocalyx gyroides* CIAT 33131; CIAT 13547 en la zona agroecológica Mc y *Cadariocalyx gyroides* CIAT 33129 en la zona agroecológica Mg. En la tabla 2 se observa la capacidad de producción de biomasa por planta de las especies más promisorias.

Tabla 1. Especies leguminosas arbustivas evaluadas en zonas agroecológicas de Cauca y Valle del Cauca, 1997 - 1999.

ZONA AGROECOLÓGICA	ESPECIES EVALUADAS	No. ECOTIPOS
Cx		
Finca Bellavista	<i>Leucaena leucocephala</i>	22
Mercaderes Cauca	<i>Leucaena ensiformis</i>	2
1.176 m.s.n.m	<i>Leucaena diversifolia</i>	1
22 °C, 1.100 mm/ año	<i>Leucaena sp</i>	2
	<i>Gliricidia sepium</i>	1
Mc	<i>Cratylia argentea</i>	3
Corpopalo	<i>Cratylia argentea</i>	2
Santander de Quilichao -Cauca	<i>Codariocalyx gyroides</i>	2
1.075 m.s.n.m.	<i>Leucaena leucocephala</i>	3
2.425 mm/año precipitación	<i>Flemingia macrophylla</i>	1
23°C.	<i>C. argentea</i>	3
Mc	<i>C.faircheldiana</i>	1
Finca el Llanito	<i>Cajanus cajan</i>	2
Riofrio	<i>C.giroides</i>	2
Valle del Cauca	<i>Desmodium cajanifolium</i>	1
	<i>Desmodium velutinum</i>	5
	<i>Dendrolobium sp</i>	1
	<i>Prosopis juliflora</i>	1
	<i>L.diversifolia</i>	1
	<i>L.leucephala</i>	3
	<i>Sesbania sesban</i>	2
	<i>Trichanthera trichetum</i>	1
	<i>T. gigantea</i>	1
	<i>Erithrina edulis</i>	1
	<i>Erithrina rubineria</i>	1
	<i>Malvaviscus arboreus</i>	1
	<i>Gliricidia sepium</i>	1
Mg	<i>C.argentea</i>	2
Finca El Porvenir	<i>C.giroides</i>	1
Sevilla-Valle del Cauca	<i>L.leucocephala</i>	4
1.320 m.s.n.m	<i>F.macrophylla</i>	1
21°C		
2.200 mm/año precipitación		

Tabla 2. Producción de biomasa de varias especies leguminosas arbustivas promisorias para laderas de los departamentos de Cauca y Valle del Cauca (Corpoica - 1999).

UBICACIÓN DEL ENSAYO	ESPECIES SOBRESALIENTES	PRODUCCION DE BIOMASA* gr/planta
Mercaderes, Cauca Zona agroecológica Cx Altura 1.176 m.s.n.m. Temperatura 22° C Precip.100 mm/año	<i>Leucaena leucocephala</i> CIAT 17466	92
		84
	<i>Cratylia argentea</i> CIAT 18676	76
	<i>Leucaena leucocephala</i> CIAT 17495	
Santander de Quilichao, Cauca Zona agroecológica Mc Altura 1.075 m.s.n.m. Temperatura 23° C Precip. 2.425 mm/año	<i>Cratylia argentea</i> CIAT 18597	191
		157
	<i>Cratylia argentea</i> CIAT 18668	42
	<i>Codariocalyx gyroides</i> CIAT 33131	35
	<i>Flemingia macrophylla</i> CIAT 17403	
	<i>Leucaena leucocephala</i> CIAT 17503	29
Sevilla, Valle del Cauca Zona agroecológica Mg Altura 1.320 m.s.n.m Temperatura 21° C Precip.2.200 mm/año	<i>Codariocalyx gyroides</i> CIAT 33129	** 202

* promedio de cinco cortes cada nueve semanas

** promedio tres cortes en época seca

MEDICIÓN DE LA DEGRADACIÓN DE LA HOJARASCA EN EL SUELO

Para conocer la forma como se descompone el follaje de las leguminosas arbustivas potenciales se evaluó la degradación de las hojas y los tallos tiernos y se midió la cantidad de nitrógeno que en el transcurso de 24 semanas cada especie libera sobre la superficie del suelo. Estas mediciones se realizaron utilizando una bolsa de nylon de 20 X 20 centímetros, (Figura 1), de acuerdo a lo propuesto por Palm y Sánchez, 1990. Se encontró que los ecotipos de *Cratylia argentea* con mayor velocidad se descomponen mas rápidamente, lo que permite utilizarlas como fuente de abono verde de rápido aprovechamiento. Las especies *Cadariocalyx gyroides* y *Flemingia macrophylla* mostraron menores velocidades de descomposición, característica que les permite ser usadas para la conservación de suelos ya que garantizan altos grados de cobertura durante largos periodos de tiempo. (figura 2). Al determinar la dinámica del nitrógeno en la superficie del suelo, se encontró que, *Cratylia argentea* libera el 70%, *Flemingia macrophylla* el 40% y *Codariocalyx gyroides* el 25% en la décimo sexta semana, (Figura 3).



Figura 1. Bolsa de nylon para determinar la dinámica de la descomposición de la hojarasca.

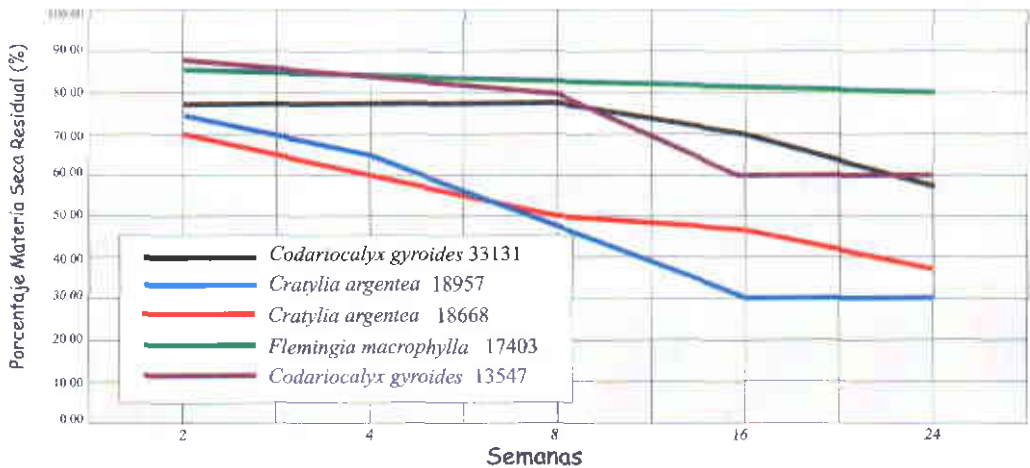


Figura 2. Descomposición de la materia seca de la hojarasca de cinco leguminosas arbustivas en suelos de ladera de Santander de Quilichao - Cauca.

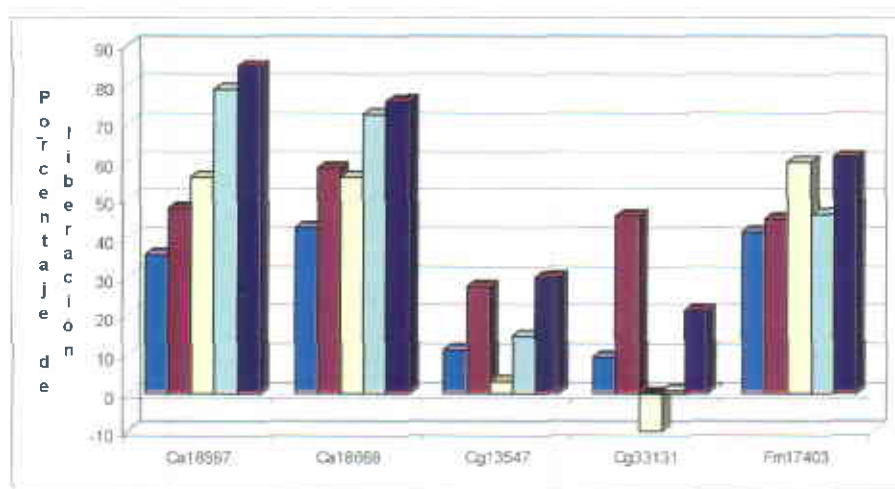


Figura 3. Liberación de nitrógeno en las semanas 2, 4, 8, 16, 24 determinada en el follaje de cinco leguminosas arbustivas potenciales para laderas de las zonas agroecológicas Cx, Mc, Mg.

USO DE LAS ESPECIES ARBUSTIVAS PROMISORIAS

Al utilizar leguminosas arbustivas como *Cratylia argentea* u otra especie de probada adaptación, el corte y acarreo hasta la canoa cuesta unos \$112.00/Kilogramo de materia seca, pero si el ganado lo ramonea bajo uso controlado, (banco de proteína) el costo es de \$58.00. El consumo de esta puede inducir aumentos de producción de leche en vacas media sangre Holstein x Cebú entre 14% y 23% dependiendo del nivel de consumo entre 25 y 75% (Avila, 1999), además del beneficio por deposición de excrementos y orina, (Figura 4).

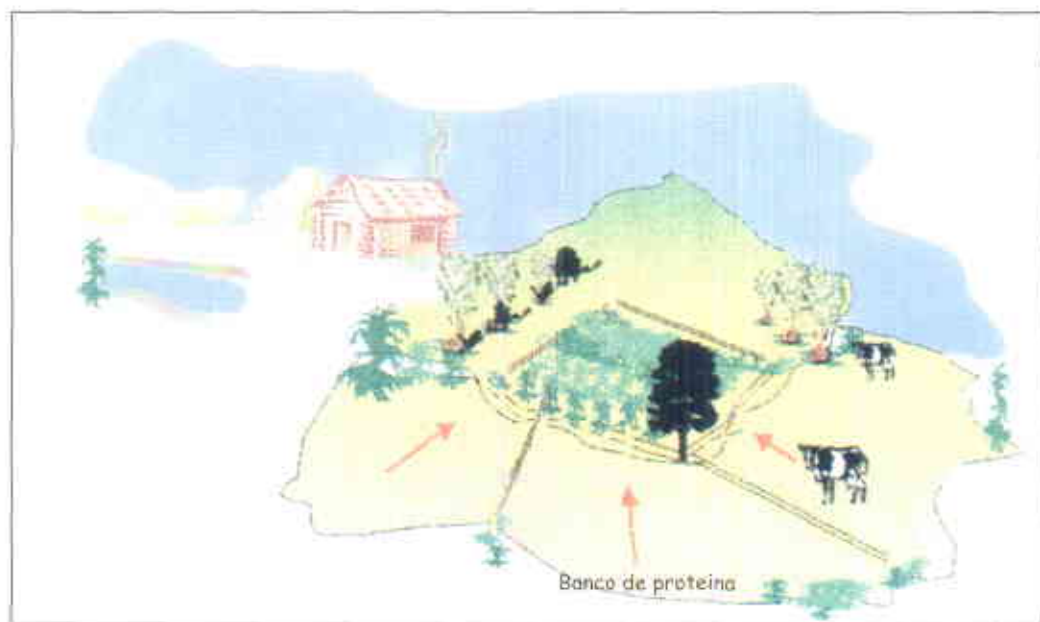


Figura 4. Banco de proteínas: Área aislada de la finca donde confluyen varios potreros sembrados con leguminosas arbustivas, su tamaño varía de acuerdo al tamaño de la finca.

En parcelas de producción agrícola es viable el uso de éstas leguminosas arbustivas de probada adaptación como alternativa para ser usadas como abonos verdes, (Figura 5). Estas se establecen como rastrojo "mejorador", sembradas a chuzo (siembra directa en el lote), y a los ocho o diez meses se aplican como abono verde -al cortar el follaje (hojarasca) y cubrir con él el suelo- pudiéndose aprovechar la máxima tasa de descomposición de la hojarasca y liberación de nitrógeno 16 semanas después.

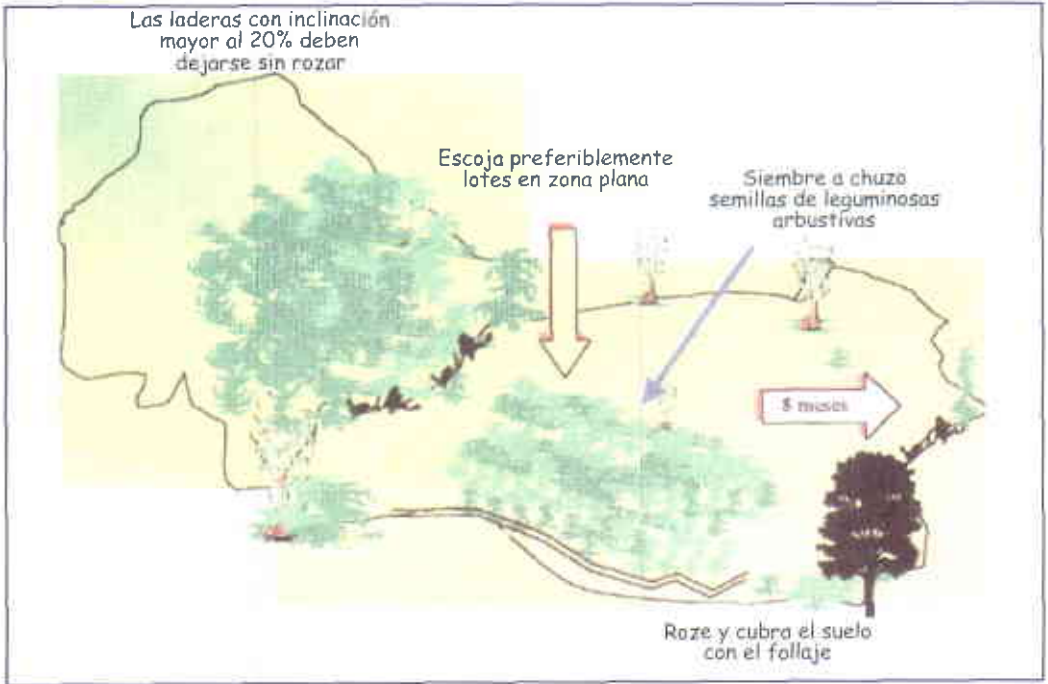


Figura 5. Utilización de leguminosas arbustivas como elementos mejoradores del rastrojo para uso agrícola.

RECOMENDACIONES

Utilizando la información generada como resultado de la evaluación adaptiva, *Cratylia argentea* se presenta como leguminosa arbustiva con potencialidad en sitios con altitudes hasta de 1.000 metros sobre el nivel del mar, suelos drenados, de pH ácido. Para laderas o vegas con pH neutro se reportan como especies potenciales *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*. En altitudes entre 1.000 y 1.320 metros sobre el nivel del mar; con suelos francos, de pH ácido y menos de 2.000 milímetros de lluvia al año se reporta como promisorio *Leucaena diversifolia* y para suelos arcillosos con precipitación superior a 2.500 milímetros por año. (Tabla 3)

Tabla 3. Altitud, calidad de suelos y especie arbustiva con potencialidades.

ALTITUD m. s. n. m.	CALIDAD DE SUELOS	ESPECIE ARBUSTIVA
Hasta 1.000	Laderas, suelos drenados, pH, ácido Laderas o vegas, pH neutro Suelo franco	<i>Cratylia argentea</i> <i>Leucaena leucocephala</i> <i>Gliricidia sepium</i>
1.000 1.320	Suelos francos, pH ácido, < 2.000 mm/año Suelos arcillosos > 2.500 mm/año	<i>Leucaena diversifolia</i> <i>Codariocalyx gyroides</i>

GLOSARIO

BANCO DE PROTEÍNA:

Área pequeña de la finca, aislada, donde se cultiva una o varias especies de leguminosas para ser cortadas o pastoreadas en forma racional.

BIOMASA:

En éste caso hace referencia a la cantidad de follaje producido por cada planta.

ECOTIPO:

Identificación precisa de una especie.

POLIFENOLES:

Moléculas grandes de difícil descomposición natural en el suelo.

ZONA AGROECOLÓGICA:

Clasificación por formas de vida donde se involucra el concepto de suelo (taxonomía), clima, topografía y vegetación.

ZONA AGROECOLÓGICA Cx:

Ubicada entre 1.000 y 2.000 metros de altitud, piso térmico medio, con precipitación entre 500-1000 milímetros anuales, clasificados como provincias semiárida y subhúmedas. Suelos (Orthents, Tropepts), derivados de materiales diversos con baja evolución muy superficiales, de baja fertilidad, susceptibles a erosión y pedregosos o rocosos. Esta zona ocupa 1.223.704 hectáreas en los departamentos del Cauca, Valle del Cauca y Nariño; a nivel nacional representa el 1.23% del área total del país, (Corpoica, 1997).

ZONA AGROECOLÓGICA Mc:

De topografía quebrada y escarpada, con pendientes mayores al 12%; suelos Orthents, Tropepts, derivados de materiales heterogéneos, de baja evolución, superficiales, bien drenados, de fertilidad moderada, susceptibles a erosión; pedregosos o rocosos. Esta unidad ocupa 585.506 hectáreas de la superficie del país, (Corpoica, 1997).

ZONA AGROECOLÓGICA Mg:

Tierras ubicadas entre 1.000 y 1.500 m.s.n.m. con pendientes mayores al 50%, formados a partir de materiales heterogéneos, poco evolucionados, superficiales, bien drenados, la fertilidad baja a moderada, ocupa 3.882.330 hectáreas equivalentes al 3.4% de la superficie del país, con 367.548 hectáreas en los departamentos del Valle del Cauca, Cauca, Nariño. (Corpoica, 1997)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, P. 1999 Efecto de la suplementación con especies forrajeras en la producción de leche de vacas en pastoreo. Tesis M.Sc. Universidad Nacional de Colombia Palmira. 195p.

COBO, J.G. 1998 Abonos verdes como fuente de nitrógeno en un agroecosistema tropical de Colombia. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica. 87p.

CORPOICA, 1997. Proyecto CIG Corpoica-Colciencias 90p.

JARAMILLO, L.F, 1997. Caracterización de cinco especies arbóreas forrajeras con potencial de uso en zonas de ladera del Valle del Cauca. Tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia Palmira.

Navia, E.J, F. y DAVILA, P.G, A. 1998. Producción de maíz (*Zea mays* L.) en un cultivo en callejones con matarratón (*G. sepium*). IX Congreso Colombiano de la ciencia del suelo, Paipa, Boyacá, Memorias.

PALM. C.A.: SANCHEZ P.A. 1990. Descomposition and nutrient release of the leares of tree tropical legumes. Biotropic 22(4): 339-338.

PARRA, F.A. 1999. Introducción de especies herbáceas y arbustivas forrajeras en laderas de los Departamentos del Cauca y Valle del Cauca, Tesis M. Sc. Universidad Nacional de Colombia, 83p.

THOMAS, R. ASAN. 1993. Descomposition of leaf litter from tropical foraje grasses and legumes. Soil biol.. Biochem. Vol 25, No. 10. pp 1351-1364.