

Utilidad de *Cratylia argentea* en ganaderías de doble propósito del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia*

C. H. Plazas B y C. E. Lascano**

Entre 40% y 50 % de la leche que se comercializa en los centros urbanos de Colombia proviene de explotaciones con sistemas de producción doble propósito localizadas a menos de 1000 m.s.n.m. En los Llanos Orientales la productividad de este sistema es baja: entre 2 y 4 lt /vaca por día, una natalidad entre 40% y 50% y un peso vivo animal al destete entre 100 y 120 kg. Esta baja productividad es debida a la pobre calidad nutritiva de las pasturas, principalmente durante la época seca. Una alternativa comúnmente utilizada por los productores para hacer frente a esta situación es el suministro de concentrados comerciales de alto costo.

En la zona del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia predominan las especies de *Brachiaria* en sistemas de producción doble propósito las cuales, en una alta proporción, se encuentran en diferentes estados de degradación y consecuentemente su calidad nutritiva y consumo por los animales son muy bajos.

* Resultados parciales de un proyecto financiado por el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (Pronatta), adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia y por el Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT), ejecutado con la colaboración de las instituciones locales: Unidad Municipal de Asistencia Técnica (UMATA) de Villavicencio, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Comité de Ganaderos del Meta, Universidad de los Llanos (Unillanos) y la participación de pequeños productores del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

** Respectivamente, investigador y Director del Programa de Forrajes Tropicales del CIAT.

Una alternativa para suplementar proteína a los animales es la introducción de leguminosas forrajeras. Los estudios previos mostraron que algunas de ellas, como *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*, no se adaptan a los suelos ácidos de baja fertilidad comunes en los Llanos Orientales de Colombia, no obstante, el Programa de Forrajes Tropicales del CIAT después de evaluar en condiciones de campo 22 especies arbustivas y arbóreas identificó a *Cratylia argentea* cv. Veranera como una de las especies mejor adaptadas en fincas con sistemas doble propósito bajo las condiciones del Piedemonte.

Objetivos

Los objetivos en estos trabajos fueron los siguientes:

- Fomentar el uso de *C. argentea* cv. Veranera entre productores con el fin de contribuir a aumentar sus ingresos y a una mayor competitividad del sector lechero del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.
- Determinar las ventajas biológicas y económicas del cv. Veranera como suplemento para vacas lecheras y establecer metodologías de transferencia de esta tecnología entre productores de la región.

Localización

Los trabajos hacen parte de un proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura de Colombia y el Centro Internacional de Agricultura Tropical y fueron realizados en

las veredas La Llanerita, El Hachón y Santa Helena, en la vía Villavicencio-Puerto López, departamento del Meta, Colombia. Los sitios de los ensayos se encuentran a 305 m.s.n.m., con una temperatura de 27 °C y 3650 mm de precipitación anual, una humedad relativa del 75% y un brillo solar de 1467 horas luz por año.

Los suelos están constituidos principalmente por terrazas altas y bajas. Las primeras se caracterizan por suelos arcillosos ácidos con alto contenido de aluminio y baja fertilidad natural. Los suelos de terrazas bajas tienen drenaje deficiente, baja fertilidad natural y han sido intervenidos por el hombre para el establecimiento de pasturas y cultivos comerciales.

Uso del suelo y sistemas de producción

En las fincas donde se realizan los trabajos predomina la ganadería en sistema doble propósito en 7300 ha de *Brachiaria decumbens* y *B. humidicola*. Los cultivos permanentes comprenden 213 ha y los perennes 182 ha, los bosques de galería se encuentran en 180 ha. El número de fincas en las veredas del estudio es de 106 y el 57% de ellas tienen entre 1 y 20 ha.

La ganadería en el área de estudio se basa en la producción de leche y carne, incluyendo la cría, el levante y la ceba de bovinos. Las explotaciones son extensivas en sabanas bien drenadas de *Trachipogon* sp., *Axonopus* sp., *Paspalum* sp. y *Andropogon* sp., especies nativas de baja producción y deficiente calidad que son sometidas a quemadas frecuentes.

En las explotaciones lecheras se hace un ordeño diario en las horas de la mañana y tanto la leche como los terneros machos, los novillos cebados y las vacas de descarte son vendidos en el mercado local (Cuadro 1).

Metodología

En una encuesta previa se identificaron las necesidades y las posibilidades de adopción de nuevas tecnologías basadas en el uso de leguminosas forrajeras semiarborescentes. No obstante la baja aceptación inicial del cv. Veranera, fue posible seleccionar 14 productores con hatos destinados a la producción en sistema doble propósito que estaban dispuestos a ensayarlo en sus fincas. En total fueron establecidas 11.8 ha, 6.5 ha para corte y acarreo, 3 ha para ramoneo y 2.26 ha para producción de semillas (Cuadro 2). En forma paralela con los trabajos en las

Cuadro 1. Algunas características de las explotaciones ganaderas en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

Actividad	Ganadería en pie
Compra de animales	Proviene de crías de la finca, salientes de la etapa de levante.
Alimentación	Pastos <i>Brachiaria decumbens</i> y <i>B. humidicola</i>
Suplementos	Sal mineralizada. Ocasionalmente concentrados en la época seca.
Sanidad Animal	Baños cada mes para controlar ectoparásitos. No suministran vitaminas, se aplica droga únicamente cuando se enferman los animales.
Destino	Compradores mayoristas en Villavicencio y Bogotá
Almacenamiento	No existe
Transporte	De la finca con destino a Villavicencio y frigoríficos de Bogotá
Lugar de Venta	En finca o centro ganadero de Villavicencio
Compradores	Mayoristas

Cuadro 2. Sistemas de uso de *Cratylia argentea* cv. Veranera en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

Finca	Sistema de uso del cv. Veranera (área, m ²)		
	Corte y acarreo	Producción de semillas	Pastoreo en franjas
Los pinos	—	4360	—
Bruselas	8400	—	—
La gloria	1800	—	—
Morichal	1160	—	—
La isla	8640	3000	—
Chaguaní	8000	3000	30,000
La pata rosa	—	10,000	—
Poco a poco	5320	—	—
Fecena	5700	2300	—
Las nieves	3000	—	—
Paraíso	4300	—	—
Rancho alegre	11,700	—	—
Madrigal	3180	—	—
Sena: hachón	4400	—	—
Total	65,600	22,660	30,000

fincas, en ocho colegios agropecuarios de la región se establecieron lotes de producción de semillas con destino al fomento del cv. Veranera entre productores. Tanto en las fincas como en los colegios, los productores aportaron la mano de obra necesaria para el establecimiento y el mantenimiento del cultivo.

En los lotes destinados a corte y acarreo la siembra se hizo en forma manual a 'chuzo' a una distancia de 1 m entre plantas y entre surcos. Cuando los lotes se destinaron a la producción de semillas, la siembra se hizo a 1.5 m. Una vez germinaron las semillas se procedió a la resiembra en aquellos sitios donde la población de plántulas fue baja.

Para el control de malezas en posemergencia se utilizó Roundup y como fertilización basal se aplicaron en cada planta 15 g de urea y una mezcla de superfosfato triple (10 g), KCl (10 g), cal dolomítica (14 g), sulfato de magnesio (8 g), flor de azufre (1 g),

de acuerdo con los resultados del análisis de suelo.

Una vez que se establecieron los lotes, los productores en cada sitio fueron responsables de su mantenimiento y utilización. Como parte del programa de asesoramiento, los técnicos de las instituciones involucradas en el Proyecto realizaron visitas periódicas para hacer observaciones y evaluar conjuntamente con los productores el comportamiento del cultivo del cv. Veranera.

Resultados

Establecimiento

El establecimiento de *C. argentea* cv. Veranera en franjas fue difícil debido a la alta competencia con la gramínea acompañante y con las malezas, por tanto, en los sistemas de ramoneo es recomendable establecer primero la leguminosa y posteriormente la gramínea acompañante.

En general, el establecimiento de la leguminosa en los lotes para corte y acarreo y en los semilleros fue exitoso, aunque en algunos de ellos se presentaron problemas de malezas, encharcamientos y plagas, que fueron fácilmente controlados.

La siembra por trasplante representó un alto costo por el mayor uso de mano de obra, además de un daño radicular a las plántulas que retardó su desarrollo.

Producción de forraje y altura de planta

El primer corte se realizó 6 meses después de la siembra a una altura entre 20 y 30 cm sobre el nivel del suelo, siendo el promedio de producción de MS de 2.01 t/ha con una relación hoja:tallo de 2:1 y una altura de planta de 121 cm. El segundo corte fue realizado 70 días más tarde, alcanzándose una producción, en promedio por finca, de 1.96 t/ha de MS y una altura de planta de 122 cm (Cuadros 3 y 4).

En la época lluviosa de 2002 la producción de MS del cv. Veranera en las fincas fue, en promedio, de 3.34 t/ha de MS

Cuadro 3 . Producción de MS (t/ha) de *Cratylia argentea* cv. Veranera en diferentes edades y épocas de corte en fincas de los Llanos Orientales de Colombia.

Finca	Edad al corte		Época	
	6 meses después del establecimiento	70 días después del corte de uniformización	Lluviosa	Seca
Bruselas	3.7	2.8	-	-
Chaguani	1.8	1.7	-	-
El Paraíso	1.4	1.6	2.9	0.4
Fecena	2.0	1.8	3.7	0.5
La Isla	1.2	1.8	3.4	0.5
Las Nieves	2.6	1.8	3.1	0.6
Madrigal	2.1	2.0	3.2	0.7
Morichal	1.9	2.2	2.1	-
Poco a poco	2.1	2.7	4.5	0.8
Rancho alegre	1.1	2.0	4.3	0.6
Sena	3.4	2.2	3.4	0.6
Villa Gloria	0.9	0.9	2.6	0.7

con un 66% de hoja y una altura de planta de 137 cm. Durante la época seca de 2003 la producción fue de 0.59 t/ha de MS con 52% de hoja y una altura de 112 cm. A pesar de la alta diferencia en producción de MS entre épocas, fue posible observar un buen rebrote y persistencia de las plantas en la época seca.

Calidad nutritiva

El contenido de proteína cruda (PC) de *C. argentea* cv. Veranera durante la época seca fue, en promedio, de 21.67%, mientras que en la gramínea acompañante fue de 6.52% (Cuadro 5). Este mayor contenido de PC del cv. Veranera es una de las

Cuadro 4 . Altura de planta (cm) de *Cratylia argentea* cv. Veranera en diferentes edades y épocas de corte en fincas de los Llanos Orientales de Colombia.

Finca	Edad al corte		Epoca	
	6 meses (después del establecimiento)	70 días después del corte de uniformización	Lluviosa	Seca
Bruselas	75	147	-	-
Chaguani	137	121	-	-
El Paraíso	131	131	138	114
Fecena	144	135	150	109
La Isla	104	129	149	108
Las Nieves	164	114	136	106
Madrigal	139	136	123	130
Morichal	140	136	114	-
Poco a poco	132	66	141	117
Rancho alegre	105	124	151	106
Sena	49	120	155	112
Villa Gloria	135	113	116	108

Cuadro 5. Contenido de proteína cruda en *Cratylia argentea* cv. Veranera y la gramínea asociada en fincas del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

Finca	<i>C. argentea</i> (PC, %)	(<i>B. decumbens</i> , <i>B. humidicola</i>) (PC, %)
Bruselas	19.00	6.24
Chaguani	19.94	6.67
Paraíso	20.12	8.84
Fecena	19.84	4.20
La Isla	24.93	6.27
Las Nieves	26.63	5.46
Madrigal	18.30	8.77
Morichal	22.00	6.46
Poco a poco	20.79	13.73
Rancho alegre	24.9	4.81
Sena	21.51	12.81
V. Gloria	21.58	6.86

características sobresalientes que justifica su inclusión como una alternativa de suplementación para reemplazar el uso de concentrados comerciales durante la época seca en sistemas doble propósito de la región.

Es necesario mencionar que algunos productores de la región han obtenido concentraciones de PC hasta de 10% en ensilado de maíz más cv. Veranera vs. 7% con ensilado de solo maíz.

Sistemas de uso

Inicialmente los productores utilizaron el sistema de corte y acarreo para proporcionar el forraje picado a los animales en canoas al momento del ordeño. Posteriormente, y debido a los altos costos de este sistema, los mismos productores tomaron la decisión de cosechar el forraje y dejarlo sobre las pasturas a libre disposición de los animales después del ordeño. Finalmente, decidieron que la mejor forma de suministrar el cv. Veranera a los animales era mediante el pastoreo directo en forma de ramoneo.

Con este último sistema han logrado reducir los costos de mano de obra y hacer un uso más racional de la leguminosa. No obstante, cuando las plantas no se cortan uniformemente después del ramoneo presentan una baja proporción de material aprovechable como hojas (29%) en el siguiente período de uso vs. plantas cosechadas a 20 cm sobre el suelo, que presentan 54% de hojas. (Figura 1)

Producción de leche

Aunque los aumentos en la producción de leche durante la época seca debidos al suministro del cv. Veranera no fueron significativos (Cuadro 6), los productores coincidieron en que el suministro de la leguminosa les permitió mantener el nivel de producción y la venta de leche en el mercado

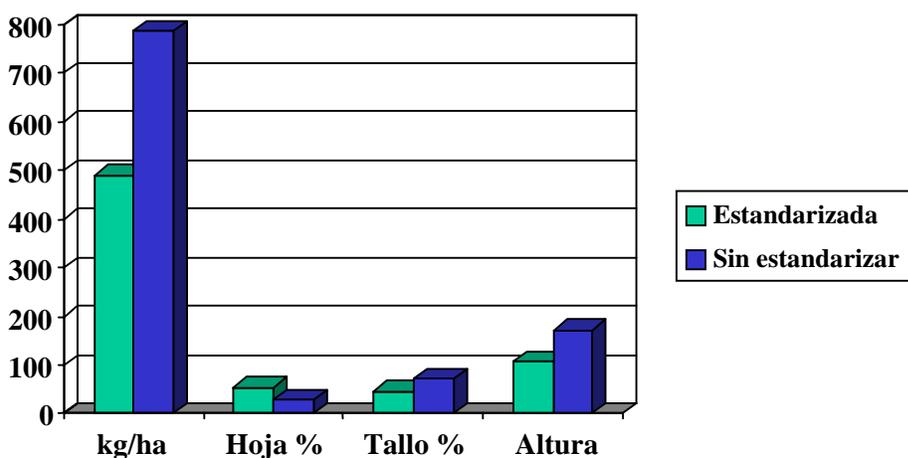


Figura 1. Producción de MS (kg/ha), partes de la planta (%) y altura de planta (cm) de *Cratylia* con y sin corte de estandarización después del ramoneo en fincas del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

Cuadro 6. Producción de leche (lt /vaca) con y sin suplementación en fincas del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia. (diciembre 2001 - septiembre 2003).

Finca	Vacas ordeño	Tipo de suplementación							
		Gram. sola	Gram. + conc. ^a	Gram. + ensilaje	Cratylia	Cratylia + conc. ^a	Cratylia + ensilaje 2	Cratylia + caña	Cratylia + <i>Gliricidia sepium</i>
Fecena	7	8.53	—	—	8.45	—	—	—	—
Madrigal	10	8.01	—	—	8.48	—	—	8.81	8.25
Bruselas	14	5.19	—	—	6.33	—	—	—	—
Morichal	6	5.86	—	—	5.95	—	—	—	—
La isla	8	6.64	—	6.00	8.01	—	5.75	—	—
La isla	8	6.33	—	4.50	5.86	—	4.50	—	—
Las nieves	10	—	4.40	5.36	4.30	4.88	—	—	—
Las nieves	8	—	4.72	—	3.27	4.30	—	—	—
Chaguani	10	6.94	—	—	6.53	—	—	—	—
Promedio	—	6.78	4.56	5.28	6.35	4.59	5.12	8.81	8.25

a.: Concentrado con 16% de proteína.

Ensilaje 2 : ensilaje de Maíz

local, así como la reducción en la compra de concentrados comerciales, lo cual no era posible antes de la introducción de este nuevo recurso forrajero.

Además de las ventajas en el sostenimiento de la producción de leche durante la época seca, los productores reconocieron el mejor desarrollo y comportamiento reproductivo de las vacas suplementadas con el cv. Veranera.

Producción de semillas

Los rendimientos de semillas limpia en lotes establecidos en siete fincas fueron más bajos que lo inicialmente esperado; en la primera época seca se produjeron únicamente de 33 kg/ha, equivalente a 47 g/planta (Cuadro 7), siendo significativamente inferiores a los rendimientos obtenidos en Costa Rica con esta misma leguminosa.

En el período junio-julio del segundo año del cultivo se hizo un corte de uniformización y se aplicaron 70 g/planta de un fertilizante completo. Las plantas florecieron en diciembre y la recolección de las semillas maduras se hizo en febrero del año siguiente. Aunque inicialmente la calidad de las semillas era buena (90% de germinación) posteriormente, en abril, al

comienzo de la época de lluvias, el porcentaje de germinación se redujo drásticamente alcanzando un valor de 40%.

Los resultados de estos trabajos confirman nuevamente las desventajas del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia como región adecuada para la producción comercial de semillas de *C. argentea* cv. Veranera. Entre los factores responsables de los bajos rendimientos se pueden citar la baja polinización natural de las plantas, la ocurrencia ocasional de lluvias durante la época seca que favorecen una mayor humedad relativa, vientos fuertes que

Cuadro 7. Producción de semillas (kg/finca) de *Cratylia argentea* en fincas del Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia.

Finca	Febrero	Marzo	Abril	Total
Los Pinos	—	6.17	1.153	7.3
Villa Gloria	—	Vana	Vana	—
Morichal	—	Vana	Vana	—
La Isla (Productor)	—	—	—	10
Fecena	0.88	0.65	—	1.5
Chaguani	7.73	5.78	—	13.5
El Paraíso	12.45	13.39	4.40	30.2
Pata de la Rosa	—	7.11	2.06	9.1
Rancho alegre	—	29.43	2.84	32.3

provocan defoliación y caída de flores y el alto costo de la mano de obra.

Lecciones aprendidas

La participación activa de los productores permitió identificar formas de cultivo y de uso de *C. argentea* cv. Veranera diferentes a aquellos inicialmente propuestos en estos trabajos.

- El sistema de corte y acarreo del forraje resultó ser costoso debido a la alta demanda de mano de obra, por tanto, los productores prefieren utilizar sistemas como corte y suministro del forraje directamente en el campo, ramoneo y ensilaje.
- Fue interesante observar que los productores establecen el cv. Veranera intercalado con cultivos de maíz u hortalizas, lo que les permite reducir costos en esta fase del cultivo.
- Inicialmente se propuso el cv. Veranera como una fuente para la alimentación en épocas secas de vacas en producción, no obstante, los productores encontraron ventajas en el uso de esta leguminosa para: (1) la alimentación de vacas en épocas lluviosas cuando el exceso de humedad no permite el pastoreo de los animales; (2) reemplazar parte de los concentrados comerciales que suministran a las vacas en producción; (3) mantener la producción de leche del hato durante las épocas secas y de exceso de humedad; (4) el mantenimiento de las condiciones corporales y reproductivas de los animales en el hato.

La adopción de *C. argentea* cv. Veranera en el Piedemonte de los Llanos Orientales de Colombia es un proceso continuado que está siendo promovido por los técnicos en extensión de instituciones nacionales capacitados para esta labor y por productores entusiastas que han reconocido los beneficios de la leguminosa en sus fincas. Sin embargo, la adopción de este cultivar en el Piedemonte de los Llanos Orientales y en otras regiones de Colombia es un proceso lento debido principalmente a la falta de semilla comercial.

Summary

The shrub legume *Cratylia argentea* cv Veranera was evaluated in farms in the piedmont region of the llanos of Colombia (305masl, 27°C and 3600 mm of rains) to determine its utility to dual purpose cattle farmers. In spite of the initial lack of interest of farmers to test the legume at the beginning of the project, it was possible to select 14 farms to establish plots for cut and carry (6.5 ha), direct grazing (3 ha) and for seed multiplication (2.3 ha). In plots for cut and carry the legume was planted manually using 1 m between plants and 1 m between rows. In seed multiplication plots the legume was planted in rows 1.5 m apart to allow more space to individual plants. In the wet season of 2002 dry matter yield of cv Veranera in plants measuring 1.4 m was on average 3.3 tons/ha with 66% leaf and plants. In the dry season of the same year dry matter yield of plants measuring 1.12 m was reduced to 0.6 tons/ha with 52% leaf and 22% crude protein. Active participation of farmers resulted in innovations in how cv Veranera was planted and utilized in the different farms. To reduce establishment cost *Cratylia* was sown in some farms intercropped with maize or with vegetables.

The cut and carry system promoted by researchers proved to be expensive due to high labor demand. As a result farmers either cut and fed the legume to animals in the pasture and not in the milking barn, or ensiled the legume or used it with direct grazing. The recommendation from researchers to farmers evaluating *Cratylia* was to use it as a dry season feed to increase milk yields given that it is drought tolerant. Milk yields were not increased with legume supplementation in the dry. However, farmers soon realized that *Cratylia* had other advantages: a) to supplement milking cows in the wetter part of the rainy season when grazing in the pastures was limited due to excess soil moisture, b) to partially replace expensive commercial concentrates in the dry and wet seasons and, c) to improve body condition of cows for better reproduction.

Literatura consultada

- Argel, P.; Lobo, M.; Hidalgo, C.; Gonzalez, J.; y Jimenez, C. 2001. *Cratylia argentea* cultivar Veraniega: Una leguminosa arbustiva para la ganadería del trópico de América Latina. Boletín de Divulgación. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG), Universidad de Costa Rica y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Agosto 2001. San José, Costa Rica. 20 p.
- Estudio general de suelos, municipios Calvario, Guamal, Acacias, Villavicencio, Restrepo, y Cumaral. Instituto Geográfico Agustín Codazzi 1980.
- Fondo Nacional del Ganado. 2000. La Ganadería Bovina en Colombia 1998-1999. Federación Nacional de Ganaderos de Colombia (FEDEGAN). Bogotá.
- Holmann, F. y C. Lascano. 2001. Sistemas de alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. Un proyecto ejecutado por el Consorcio TropicLeche. F. Holmann y C. Lascano (eds.) Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali.
- Holmann, F. y R. D. Estrada. 1997. Alternativas agropecuarias en la región Pacífico Central de Costa Rica: Un modelo de simulación aplicable a sistemas de doble propósito. En: C. E. Lascano y F. Holmann (eds.). Conceptos y Metodologías de Investigación en Fincas con Sistemas de Producción Animal de Doble Propósito. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 1997. Cali.
- Holmann, F y C. E. Lascano, (eds.) Sistemas de Alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. CIAT.
- Lascano, C., P. Toro, y P. Avila. 2001. Evaluación de sistemas de uso de *Cratylia argentea* para la producción de leche. En: F. Holmann y C. E. Lascano (eds.). Sistemas de Alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. CIAT.
- Lascano, C. 1995. Calidad nutritiva y utilización de *Cratylia argentea*. En E. Pizarro y L. Coradin (eds.). Potencial del género *Cratylia* como leguminosa forrajera. Memorias del taller de trabajo sobre *Cratylia*. EMBRAPA, CENARGEN, CPAC, y CIAT. Brasilia.
- Lobo Di Palma, M. y Acuña, R. 2000a. Efecto de la edad de rebrote y altura de corte sobre la productividad de *Cratylia argentea* cv. Veraniega en el trópico subhúmedo de Costa Rica. En: F. Holmann y C. E. Lascano (eds.). Sistemas de Alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. CIAT.
- Lobo, M. y V. Acuña. 2000b. Efecto de la suplementación con *Cratylia argentea* cv. Veraniega fresca y ensilada sobre la producción de leche en vacas de doble propósito en el trópico sub-húmedo de Costa Rica. En: F. Holmann y C. E. Lascano (eds.). Sistemas de Alimentación con leguminosas para intensificar fincas lecheras. CIAT.
- NRC (National Research Council). 1989. Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy Press. Sixth Revised Edition. Washington, D.C.
- Plancha 267, 267 IC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi 1990.
- UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica). UMATA. 1989. Diagnostico y caracterización de las veredas La Llanerita, Santa Helena y El Hachón. Alcaldía de Villavicencio. Secretaria de desarrollo y participación comunitaria.