

## Boletín Técnico No. 37

# Conservación y uso de soya forrajera para la alimentación de rumiantes en la Orinoquia colombiana

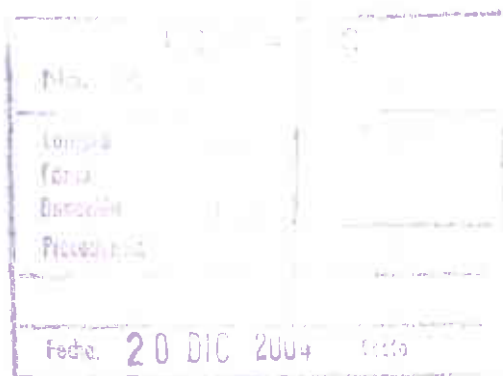
Óscar Pardo Barbosa<sup>1</sup>  
José Edwin Mojica Rodríguez<sup>2</sup>  
Guillermo Bueno Guzmán<sup>1</sup>  
Rubén Alfredo Valencia R.<sup>3</sup>  
Pedro Julio Medina Garzón<sup>1</sup>

Diciembre de 2003  
Villavicencio-Meta, Colombia

- 
- <sup>1</sup> Zootecnistas M.Sc. Investigadores Programa Nutrición Animal. Corpoica. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta, Colombia.  
<sup>2</sup> M.V.Z. Joven Investigador Corpoica. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta, Colombia.  
<sup>3</sup> Ingeniero Agrónomo M.Sc. Investigador Corpoica. Centro de Investigación La Libertad, Villavicencio, Meta, Colombia.

Esta publicación fue posible gracias a los recursos de cofinanciación del Fondo de Oleaginosas de ciclo corto del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, quien financió el proyecto "Desarrollo de sistemas de alimentación bovina en la Orinoquia colombiana con base en el uso de follaje y grano de soya" ejecutado por Corpoica en el período 2000-2001.

Autores: Pardo B., O; Mojica R., J. E.; Bueno G., G.;  
Valencia R., R. A.; Medina G., P.J.



ISBN: 958-97463-6-5

Primera Edición

Diciembre de 2003

Villavicencio, Meta, Colombia

Publicación Corpoica La Libertad

Código: 02.02.37.08.32.03

Edición: M.V.Z. M.Sc. César Augusto Jaramillo Salazar

Programa Transferencia de Tecnología Corpoica La Libertad

Tiraje: 1000 ejemplares

Armada digital e impresión: Editora Guadalupe Ltda.

Bogotá, D.C. - Colombia

2

## CONTENIDO

	Página
PRESENTACIÓN .....	5
INTRODUCCIÓN .....	7
EL CULTIVO DE LA SOYA ( <i>Glycine max</i> ) .....	9
Características .....	9
Producción de forraje .....	11
Calidad nutricional del forraje de soya .....	13
Calidad nutricional del forraje conservado .....	14
Producción animal con el uso de forraje conservado de soya .....	15
Costos de producción .....	17
CONCLUSIONES .....	19
BIBLIOGRAFÍA .....	20

## PRESENTACIÓN

**G**racias a los recursos de diferentes fuentes de financiación tanto del Gobierno Nacional a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, del Programa Nacional de Transferencia y Tecnología "PRONATTA", como de los fondos parafiscales y de los entes territoriales, han permitido a CORPOICA generar amplios conocimientos, que sin lugar a dudas, contribuyen a consolidar la producción agropecuaria de esta amplia región del país.

Es así como, en el campo de la alimentación animal, se han evaluado un cúmulo de alternativas forrajeras, tanto de gramíneas como leguminosas, que a partir de un manejo adecuado permiten incrementar los parámetros productivos y reproductivos de los sistemas de producción bovina del Piedemonte y la Altillanura.

Sin embargo, a pesar de todo el acervo tecnológico generado, existe el reto de mantener la producción en las épocas de sequía que permita apuntar a la estrategia de que "los veranos sean productivos".

En busca de este anhelo surge el cultivo de la soya, como una alternativa de alimentación animal mediante la utilización del forraje, el cual combinado con otras fuentes incrementa la oferta en calidad para una excelente nutrición animal. Lo que además permite que se dé una verdadera integración entre la producción agrícola y animal, haciendo más sostenible y rentable el sistema finca.

El presente boletín presenta los resultados de investigación en sistemas de alimentación de bovinos de la Orinoquia con base en la utilización de soya forrajera como alternativa en la suplementación de rumiantes.

*Jaime Triana Restrepo*  
Corpoica La Libertad  
Director

# INTRODUCCIÓN



Los sistemas de producción bovina de la Orinoquia colombiana poseen bajos parámetros productivos; uno de los factores que más influye en este comportamiento es la estacionalidad climática, principalmente la época seca en la cual se reduce la producción y la calidad de los forrajes.

Esta situación se hace más dramática si se considera que algunos pastos del trópico bajo son de baja calidad en suelos ácidos. Estas limitaciones nutricionales están representadas en la oferta forrajera por el alto contenido de fibra, bajos niveles de nitrógeno y de carbohidratos solubles, baja digestibilidad y desbalances minerales, que desencadenan un cuadro de subnutrición en el animal e inciden en la productividad del sistema, presentando parámetros productivos bajos, como pesos al destete inferiores a 130 kg a los nueve meses de edad, producción de leche por lactancia menor de 700 kg, y edad de sacrificio (machos) y de primer parto (hembras) mayores de 36 meses.

Para mejorar este comportamiento, en ocasiones los ganaderos utilizan subproductos alimenticios no producidos en la finca que generalmente son escasos y de alto costo, convirtiéndose este factor en el que más incide en los costos de producción y que afecta obviamente las utilidades económicas de la explotación.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA", dentro de sus procesos de investigación, ha venido trabajando en la evaluación y selección de cultivos con alto potencial forrajero. El objetivo o propósito es maximizar la producción de biomasa por unidad de área sin perder de vista la calidad y palatabilidad del forraje producido. Se han evaluado materiales de especies tradicionalmente utilizadas como forraje (maíz, sorgo, caña, entre otros) y actualmente se están desarrollando materiales con poca trayectoria forrajera como la soya, la cual posee ventajas como excelente adaptación a los suelos de la Orinoquia y altos contenidos de proteína en el follaje y grano; además los costos de producción son bajos en relación con otros cultivos, constituyéndose así en una alternativa importante para disminuir los altos costos alimenticios para los animales.

En soya se ha logrado seleccionar un material con abundante producción de biomasa, el cual se puede fácilmente integrar en los sistemas de conservación de forraje o usar como componente directo en la suplementación de bovinos de la región.

El forraje de soya asociado con maíz o millo para los procesos de conservación, proporciona un incremento en la calidad del producto conservado que permite obtener un ensilaje de excelente valor nutritivo para su uso en la suplementación de bovinos, principalmente en la época de sequía donde se origina gran escasez de forraje.

Es así como en evaluaciones realizadas por CORPOICA se han observado excelentes resultados en la ceba de machos e incrementos en la producción de leche en vacas doble propósito de la región del Piedemonte del Meta (Bueno y otros, 2003), por tal motivo la soya se convierte en un cultivo promisorio para utilizarlo en la alimentación animal.

Es de anotar que el Piedemonte Llanero cuenta con suelos clase I y clase IV que permiten el establecimiento de cultivos de soya, con perspectivas para la nutrición animal. El área apta para establecer el cultivo está calculada en 126.000 hectáreas en vegas y más de 400.000 en Altillanura. Por tradición y condición medioambiental en esta región se siembra arroz y maíz, en el primer semestre, y soya como una alternativa de rotación, en el segundo semestre.

## EL CULTIVO DE LA SOYA (*Glycine max*)

### CARACTERÍSTICAS

La soya es un cultivo anual, se adapta a climas cálidos y altitudes entre los 360 y 1.200 msnm, se comporta bien en suelos de vega (clase I), suelos de la altillanura y terrazas altas (clase IV), con saturaciones de aluminio inferiores a 60%.



Variedad de soya . Corpoica Taluma 5.

La planta alcanza generalmente una altura de 80 cm. Sin embargo los materiales forrajeros que ha desarrollado la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA" tienen las siguientes características:

- Alturas entre los 110 a 130 cm.
- Poseen tallos finos, largos y erectos.
- Las hojas tienen el aspecto típico de las leguminosas.
- La inflorescencia consiste en un racimo axilar que produce legumbres cortas y peludas.



Variedad de soya . Corpoica Taluma 5.

- La semilla se produce en vainas de 4 a 6 cm de longitud y cada vaina contiene de dos a tres granos.
- El período vegetativo de los materiales comerciales para la producción de grano está entre los 90 y 110 días y en las forrajeras entre 110 y 130 días. Sin

embargo cuando el cultivo se va a destinar como forraje, la cosecha del material se debe realizar entre los 60 y 70 días de edad.

Para la siembra se requieren de 80 kg/ha de semilla de excelente calidad. La fertilización está fundamentada en el análisis de suelos. Al momento de siembra la semilla se debe inocular con *Rhizobium* para evitar aplicar nitrógeno.

## PRODUCCIÓN DE FORRAJE

El cultivo de la soya se destaca principalmente por la producción de grano; sin embargo, se conoce del buen comportamiento de algunos materiales con respecto a la acumulación de biomasa. Se reportan producciones de 16 a 23 toneladas de forraje verde por hectárea a los 65 días de edad del cultivo (Medrano y otros, 2001).

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria "CORPOICA", en el Centro de Investigación La Libertad desarrolló la variedad Corpoica Taluma 5, como alternativa genética para la Orinoquia colombiana, con adaptación a suelos oxisoles de la Altillanura. Este material produce buena cantidad de grano, pero por su frondosidad y alto porte (1.20 m), también se destaca como material forrajero. Tabla 1. Es de anotar que todo material de soya es susceptible de ser conservado para su uso posterior en la alimentación animal.

Tabla 1. Producción de forraje fresco y seco de soya forrajera. C.I. La Libertad.

Variedad/Línea	Peso fresco hojas (kg/ha)	Peso fresco total (hojas + vainas) (kg/ha)
L-187	17.691	23.496
L-188	17.059	23.532
C. Taluma 5	14.066	21.631

Fuente: Valencia R., 2003.

La cantidad de biomasa para consumo animal puede superar las 36 toneladas de forraje verde por hectárea, cuando se establece a distancias de 17 cm entre surcos y 5 cm entre plantas (1'176.470 plantas por hectárea).

Al considerar aspectos económicos por la cantidad de semilla utilizada y al no presentar diferencias estadísticas entre los arreglos, se recomienda sembrar a 34 cm entre surcos y 5 cm entre plantas. Tabla 2.

Para su uso como forraje se ha determinado una edad aproximada de corte a los 65 días, en este momento se obtiene un alto valor nutricional ya que la planta se encuentra en la fase de llenado de vainas y presenta una buena acumulación de biomasa, condición que se da en los diferentes arreglos de siembra evaluados, especialmente en la producción de forraje verde (FV). Tabla 3.

Los mejores resultados para la conservación de forraje se obtienen cuando esta leguminosa se asocia con una gramínea forrajera como maíz, sorgo o millo.

- En el caso del sorgo o millo, la siembra debe ser simultánea y se ha demostrado que el mejor arreglo es en parcelas separadas.

**Tabla 2.** Producción de forraje fresco de la variedad de soya Corpoica Taluma 5 en diferentes arreglos poblacionales.

Distancia surcos	Distancia plantas	Peso fresco hojas (kg/ha)	Peso fresco total (hojas + vainas) (kg/ha)
17	5	24.990	36.162
17	10	14.083	21.641
34	5	18.816	28.077
51	5	14.406	20.090
DHS (5%)		12.507	17.202
C.V (%)		17.5	16.5

Fuente: Valencia R., 2003.

- En otros arreglos, como en la siembra en surcos, se ha demostrado que la mezcla de estos dos cultivos es dispendiosa y dificulta labores como el control de las malezas que tienen un efecto negativo sobre la producción de forraje.
- Como se observa en la Tabla 3, la máxima producción de forraje de la asociación millo-soya se obtuvo en la siembra de franjas o parcelas separadas, los otros arreglos presentaron menor producción de biomasa, además fueron más dispendiosos para realizar las labores de siembra, control de malezas y en general se dificultó todo el manejo agronómico.
- Cuando se intercala la soya con el maíz, como el período de corte de este último es 15 días mayor con respecto al de la soya, en este arreglo se recomienda sembrar primero el cultivo de maíz y 15 días después sembrar la soya, para



Soya y millo sembrados en parcelas separadas, en fincas de productores del Piedemonte Llanero.

**Tabla 3.** Producción de forraje verde por hectárea en cada uno de los arreglos de la siembra asociada millo-soya, a los 45, 55 y 65 días posgerminación.

Arreglo	Producción de forraje (t.FV/ha)* Días a la cosecha de forraje		
	45	55	65
Parcelas Separadas	15.3	17.9	20.4
2 surcos Millo: 1 surcos Soya	8.4	12.7	14.8
2 surcos Millo: 2 surcos Soya	12.1	12.5	15.2
3 surcos Millo: 2 surcos Soya	14.0	13.7	17.4

\* Toneladas de forraje verde por hectárea.

Fuente: Medrano y otros, 2001.

sincronizar la cosecha de los materiales y obtener una excelente mezcla del material a ensilar.

### CALIDAD NUTRICIONAL DEL FORRAJE DE SOYA

El objetivo de la utilización del forraje de soya es involucrarlo como componente proteico en la asociación de gramínea-leguminosa para mejorar el valor nutritivo de los productos en los diferentes sistemas de conservación de alimentos para bovinos, los cuales se utilizarían principalmente en la época crítica de escasez de forrajes.



Cultivo de soya intercalada con maíz.

Por su calidad nutricional, el forraje de soya se presenta como una de las mejores alternativas para cumplir con las exigencias de la comunidad internacional de rechazar y no consumir productos provenientes de animales alimentados con ingredientes de origen animal, como la harina de sangre, carne o de pescado (Jones, 1998), ingredientes que están asociados con la presentación de enfermedades exóticas de alto riesgo para la salud humana.

El forraje de soya posee una excelente composición nutricional:

- El contenido de Proteína Cruda (PC) es cercano o igual al 24%, permaneciendo constante hasta el momento de la cosecha (65 días de edad).
- El contenido de Fibra Detergente Neutro (FDN), que refleja una parte de la denominada pared celular, se incrementa a medida que aumenta la edad del cultivo, llegando a un 45% del total de la materia seca (día 65), valor que es considerado bajo e ideal para la nutrición animal.
- Alta degradabilidad ruminal de la materia seca, cercana al 77%.

Todas estas características indican que el forraje de este cultivo tiene una alta calidad nutricional para su utilización en la alimentación de los bovinos. Tabla 4.

**Tabla 4.** Composición nutricional del forraje de soya a diferentes edades de corte cosechados a los 45, 55 y 65 días de edad del cultivo.

Días	MS (%)	PC (%)	FDN (%)	Deg (%)
45	18.5	23.6	36.0	83.1
55	21.4	24.3	40.8	79.8
65	22.3	24.3	45.6	77.4

MS: Materia Seca, PC: Proteína Cruda, FDM: Fibra Detergente Neutro, Deg: Degradabilidad.  
Fuente: Medrano y otros, 2001.

## CALIDAD NUTRICIONAL DEL FORRAJE CONSERVADO

Una de las grandes ventajas de los cultivos forrajeros es la alta producción de biomasa en un período corto de tiempo; sin embargo, la imposibilidad de utilizar este forraje en forma inmediata hace que se utilicen alternativas de conservación para la utilización a más largo plazo.

El principal método de conservación de forrajes para la región lo representa la conservación en húmedo, conocida como "ensilaje". El ensilaje no es un alimento completo cuando tiene como único ingrediente el forraje de gramíneas (maíz, caña, sorgo o millo) (Pardo y otros, 2000). Su calidad mejora notablemente al incrementar la cantidad de forraje de soya. Se ha observado que el porcentaje de proteína cruda (% PC) se incrementa de 7.0 a 11.4% cuando el porcentaje de mezcla del forraje de soya pasa de 20 a 60%. Tabla 4. Similar situación sucede con la degradabilidad (% Deg) que también se incrementa a mayor cantidad de forraje de soya.

Todos los diferentes arreglos de ensilaje presentaron características organolépticas excelentes, olor agradable a "guarapo" y color caramelo; el pH osciló entre 3.6 y 3.8, siendo valores normales para este tipo de producto. Tabla 5.



Ensilaje de cultivos forrajeros

**Tabla 5.** Efecto de diferentes niveles de mezcla de forraje de caña y soya sobre la calidad nutricional del ensilaje.

Tto.	% de inclusión de cada ingrediente			Calidad Nutricional					
	Caña	Soya	Melaza	MS%	PC%	FDN%	FDA%	Deg%	pH
1	75	20	5	20.9	7.0	57.8	39.0	62.7	3.6
2	65	30	5	22.0	9.8	59.4	39.2	58.1	3.7
3	55	40	5	21.6	9.0	59.6	37.6	63.3	3.7
4	45	50	5	20.1	10.1	51.8	32.4	67.2	3.8
5	35	60	5	20.3	11.4	46.2	36.2	68.9	3.8

% FDA = Porcentaje de Fibra en Detergente Ácido con respecto a la Materia Seca.

pH = Potencial de hidrógeno, indicador de acidez.

Similar situación se observó en ensilajes de millo mezclados con diferentes niveles de inclusión de soya. La Tabla 6 muestra que el porcentaje de follaje de soya varió del 20 al 60 % y en todos los tratamientos se observó mayor valor en el porcentaje de proteína cruda (% PC) cuando el nivel del forraje de soya se fue incrementando. Sin embargo, el porcentaje de proteína cruda para todos los arreglos con soya fue superior a lo reportado por la literatura (ICA, 1987) para el ensilaje de la gramínea sola que fue de 7 a 8% de PC. Los valores de PC fueron superiores al 13% con un máximo de 19.3%, caracterizándolo como un alimento completo con gran aporte de nitrógeno.

## PRODUCCIÓN ANIMAL CON EL USO DE FORRAJE CONSERVADO DE SOYA

La utilización del ensilaje que contiene forraje de soya ha permitido incrementar las ganancias de peso o la producción de leche.

**Tabla 6.** Características nutricionales de ensilajes de soya y millo con diferentes niveles de mezcla de forraje de soya.

Tipo de ensilaje	Millo	Soya	MS %	PC %	FDN %	FDA %	Deg %	pH
Ensilaje de maíz (testigo)	0	0	14.6	7.6	73.4	46.8	66.8	4.00
Ensilaje de millo-soya	75	20	17.1	14.0	48.0	28.4	73.1	3.71
Ensilaje de millo-soya	65	30	17.8	17.1	46.2	26.6	73.0	3.94
Ensilaje de millo-soya	55	40	19.2	18.4	45.2	29.0	72.1	3.86
Ensilaje de millo-soya	45	50	18.6	18.8	44.2	-	68.4	4.12
Ensilaje de millo-soya	35	60	20.6	19.3	40.0	-	76.7	3.86

Todos los ensilajes con soya tenían un 5% de melaza.

Bueno G. y otros (2003) reportan incrementos en la producción de leche en vacas del sistema de producción doble propósito. De la suplementación con 30 kg/animal/día de ensilaje de maíz-soya (65-35%) durante la época de verano (121 días) se obtuvo una producción promedio de 6.4 l/vaca/día; y en la época de invierno (107 días), con un consumo cercano a los 15 kg/animal/día, la producción diaria de leche fue de 5.0 l/vaca/día. En ambos casos estas producciones fueron superiores a las reportadas por Parra y otros (2000), que en su estudio estimaron la producción promedio de la región en 4.1 l/vaca/día en pastoreo *B. decumbens*. Los incrementos de leche obtenidos con respecto al testigo regional fueron del orden del 53.6% en la época de verano y un 26.8% en la época de invierno. Tabla 7.



Alimentación bovina con ensilaje.

**Tabla 7.** Producción de leche en vacas del sistema de producción doble propósito en fincas del Piedemonte llanero, suplementadas con ensilaje de maíz-soya.

Época	Consumo ensilaje (kg/animal/día)	Producción leche (l/vaca/día)	Incremento (%)
Seca (121 días)	30	6.4	5
Lluvias (107 días)	15	5.0	27
Lluvias	Pastoreo <i>B. decumbens</i> *	4.1	

\* Manejo tradicional del productor.

Fuente: Bueno y otros, 2003.

Otra evaluación de respuesta productiva en vacas del sistema doble propósito, en su primer tercio de lactancia, se llevó a cabo durante la época seca del año 2002; se evaluó el efecto de la suplementación con ensilaje de millo-soya (70-30%), sobre la producción de leche. La producción diaria promedio se mantuvo constante y alrededor de 7.7 l/vaca/día durante las dos épocas climáticas (invierno-verano); esta mayor respuesta se dio posiblemente por el mejor manejo técnico y genético de la empresa ganadera donde se desarrolló el experimento (Bueno y otros, 2003).

Medina P. y otros (2003) en un experimento con novillos en pastoreo rotacional de *B. decumbens*, con carga de 7 animales/ha, durante la fase final de la época seca (67 días), observó ganancias de peso promedio de 602 gramos/animal/día, logrando una ganancia total de peso por hectárea de 282 kilogramos; durante este período los animales recibieron 10 kg/animal/día de ensilaje de maíz-soya a partes iguales (50%) y un kilogramo de harina de arroz-torta de soya (50%).

## COSTOS DE PRODUCCIÓN

El establecimiento, manejo, cosecha y elaboración del ensilaje de una (1) hectárea de maíz y media (0.5) de soya tiene un costo aproximado de \$ 2'875.429. Si la producción de forraje de los dos cultivos es de 36.000 kilogramos, asumiendo una pérdida del 10%, el costo de producción de un kilogramo sería de \$ 80 pesos. Como el valor nutricional es alto (10-12% PC), el precio de venta de un kilogramo puede alcanzar los \$200 pesos y se obtendría una utilidad por hectárea superior a los \$4'324.571. Tablas 8 y 9.

**Tabla 8.** Análisis económico del manejo de una hectárea de maíz y media de soya conservada en forma de ensilaje.

Variable	Valor
Costos totales de producción (1.5 ha)	2'875.429
Producción de forraje (kg/1.5 ha)	36.000
Costo de producción por kilogramo	80
Precio de venta kilogramo	200
Ingreso total	7'200.000
Ingreso neto	4'324.571

**Tabla 9. Costos de producción y conservación (ensilaje) de forraje de los cultivos de maíz y soya<sup>1</sup>.**

Actividad	Maíz Guacavía (ha)			Soya (ha)		
	Cantidad	Valor unidad	Valor total	Cantidad	Valor unidad	Valor total
<b>Preparación</b>						
Arriendo terreno	1	200.000	200.000	1	200.000	200.000
Análisis de suelo	1	63.800	63.800	1	63.800	63.800
Preparación del terreno (cincel, 2 rastra y pulidor)	1	165.000	165.000	1	165.000	165.000
<b>Siembra y fertilización</b>						
Semilla (kg)	25	3.500	87.500	80	2.000	160.000
Jornales	9	15.000	135.000	10	15.000	150.000
Cal dolomita (kg)	1000	105	105.000	1000	105	105.000
Roca fosfórica (kg)						
DAP (kg)	200	910	182.000	100	910	91.000
Urea (kg)	200	730	146.000			
Borozinco (kg)	20	2.540	50.800			
KCL (kg)	200	632	126.400	50	632	31.600
Sulcamag (kg)				50	680	34.000
Inóculo (g)				150	34	5.100
Jornales	3	15.000	45.000			
<b>Control de malezas y plagas</b>						
Atrazina (kg)	1,25	18.200	22.750			
Dual gold (ml)				1500	70	104.250
Jornales	1	15.000	15.000	2	15.000	30.000
Intrepid (ml)	500	122	61.000			
Vitavax (g)	30	41	1.224	50	41	2.040
Dipel WG (g)	400	29	11.680			
Telenomus (masa)	48	810	38.880			
Trichogramma (pulg)	200	300	60.000			
Aplicación (jornales)	2	15.000	30.000			
<b>Cosecha</b>						
Cosechadora + remolque (horas)	10	20.000	200.000	10	20.000	200.000
Tractor (horas)	10	20.000	200.000	10	20.000	200.000
Jornales	3	15.000	45.000	3	15.000	45.000
Plástico segunda (5m x 4m)	20	3.000	60.000	20	3.000	60.000
<b>TOTAL</b>			<b>2.052.034</b>			<b>1.646.790<sup>2</sup></b>

<sup>1</sup> Costo teniendo como base los precios de insumo del año 2003.

<sup>2</sup> Se tomó la mitad de este valor porque se asume la siembra de media hectárea para ensilar.

## CONCLUSIONES

- La mayoría de los materiales de soya son susceptibles de ser utilizados como forraje. Sin embargo, se deben utilizar en lo posible variedades de porte alto y alta producción de biomasa como el material denominado Corpoica Taluma 5, que alcanza volúmenes de forraje verde superiores a las 23 toneladas por hectárea.
- Aunque los ensilajes con alto porcentaje de forraje de soya son de excelente calidad nutricional estos no son un alimento completo para los bovinos; por lo tanto, se recomienda asesorarse de un profesional experto en la materia para asegurar un perfecto balance nutricional.
- El forraje de soya se puede utilizar en fresco. Sin embargo, ante la imposibilidad de utilizar en un corto tiempo la gran cantidad de biomasa producida por el cultivo, se recomienda utilizar el método de conservación de forraje en húmedo, conocido como ensilaje; en lo posible debe realizarse esta operación en asocio con una gramínea forrajera como el maíz, sorgo o millo.
- La utilización de los cultivos forrajeros es una estrategia al alcance de los productores, que le permite incrementar la capacidad de sostenimiento de animales y mejorar la condición alimentaria de la explotación bovina.
- La conservación y uso de forrajes, principalmente de aquellos de excelente calidad que generalmente son los que tienen un porcentaje de forraje de soya (30 a 50%), permiten mejorar las condiciones alimenticias de los animales, lo cual se refleja en mayores incrementos de peso o de leche en la época de escasez de forraje.

## BIBLIOGRAFÍA

- BUENO, G.; PARDO, O.; MOJICA, E. 2003. Ensilaje de cultivos forrajeros para la alimentación de bovinos en el Piedemonte llanero. CORPOICA-PRONATTA. Boletín Técnico N°33. Villavicencio, Meta, Colombia. 28 p.
- CAICEDO G. S.; VALENCIA, R.; SALAMANCA S. C.; LEÓN M. G.; REY V. V. 1994. El cultivo de soya en suelos de vega del Piedemonte llanero. CORPOICA-ICA. Boletín Técnico N°238.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. ICA. 1987. La planta de maíz para ensilaje. Segunda edición. p. 69.
- MEDRANO L., J.; BUENO, G.; PARDO O., MOJICA E. 2003. Informe final proyecto Generación de sistemas de alimentación con base en cultivos para intensificar los sistemas doble propósito y ceba de pequeños productores del Piedemonte del Meta. CORPOICA-PRONATTA.
- MEDRANO, L., J.; PARDO, B., O.; VALENCIA, R., R. A.; MOJICA, R., E. 2001. Desarrollo de sistemas de alimentación bovina en la Orinoquia colombiana con base en el uso de follaje y grano de soya. Informe final proyecto. CORPOICA - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Fondo de Fomento de Oleaginosas de Ciclo Corto. Villavicencio, Meta. 24 p.
- JONES, R. 1998. Bridging the protein gap: potential of forage crops for UK livestock production. In Biotechnology in the feed industry. Passport to the year 2000. Nottingham University press.
- MEDINA, P.; PARDO O.; BUENO, G. 2003. Avance de resultados de proyectos CORPOICA.
- PARRA, J.L.; ONOFRE, G.; VELÁSQUEZ, P., H. 2000. Modelo de asistencia técnica integral pecuaria para pequeños y medianos productores del sistema doble propósito del Piedemonte Llanero. Informe final. CORPOICA-PRONATTA. Villavicencio, Colombia. 228 p.
- PARDO, O.; PÉREZ, R.; BUENO, G.; MEDRANO, J. 2000. Sistemas de conservación de forrajes. Información Técnica CORPOICA. Año 4. Número 31. Villavicencio, Meta, Colombia.
- VALENCIA, R. 2003. Informe técnico proyecto “Desarrollo de variedades de soya para zonas actuales y potenciales de Colombia” CORPOICA-COAGRO.
- \_\_\_\_\_. 2004. Nuevas variedades de soya para la Orinoquia CORPOICA Taluma 5. Documento Seminario Técnico. Mimeografiado. CORPOICA. Villavicencio.