



CONFERENCIA N° 06

PRODUCCIÓN DE PASTOS Y FORRAJES, BASE DE LA ALIMENTACIÓN SUSTENTABLE PARA LOS BOVINOS

Diannelis Urbano¹, Ciro Dávila², Fernando Castro²

¹Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA- Mérida). durbano@inia.gob.ve

²Universidad de Los Andes (FCFA - IIAP). ciro_davila@hotmail.com,
fernando_castro@yahoo.com

Maracaibo, septiembre de 2008

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, los pastos y forrajes son la principal fuente de alimentos para los rumiantes, especialmente en los sistemas extensivos, donde existe la tendencia de un incremento en el uso de los forrajes, como el pasto picado y el heno en la época de sequía, mientras que en los intensivos también se le suministra a los bovinos alimentos concentrados.

Las principales limitantes en la producción de pastos son la estacionalidad climática, la mayor superficie son pasturas nativas o degradadas, con bajo potencial de producción de materia seca y limitado valor nutritivo, manejo inapropiado del pastoreo, ausencia de planes de fertilización de acuerdo a los requerimientos de las especies y del suelo, escasa producción de semillas de pastos probadas en el país, falta de infraestructura como riego, drenajes, construcción de callejuelas y cercas que mejoren la eficiencia en el uso de las pasturas.

En Venezuela, la mayoría de las gramíneas introducidas son de origen africano, aunque estas han sido seleccionadas, evaluadas y difundidas en otros países como Brasil, Colombia, México y Costa Rica. En nuestro país se han obtenido experiencias, en las diferentes condiciones agroecológicas, por parte de los productores e investigadores, con el fin de buscar especies y variedades de pastos que garanticen un mayor rendimiento, persistencia y valor nutritivo.

Con este trabajo se pretende revisar las investigaciones realizadas en el área de pastos y forrajes que permitan comparar y difundir tecnologías sostenibles para el desarrollo ganadero en nuestro país.

SITUACIÓN DE LOS PASTOS EN VENEZUELA

En Venezuela existen aproximadamente 27 millones de hectáreas de pastos, de los cuales 22 millones corresponden a pastos naturales, asociados con



suelos de baja fertilidad y problemas de drenajes. La superficie restante corresponden a pastos introducidos, de los cuales solo se fertiliza aproximadamente un 7% (300.000 ha) (Comerma *et al.*, 2005).

La estacionalidad de las lluvias junto a un manejo extensivo del pastoreo afectan tanto la productividad, como la estabilidad y calidad de los pastizales, esto se refleja en una carga animal baja (0,50-0,70 UA/ha), con una producción promedio de leche de 1.800 millones de litro/año (3,5 l/vaca/día) y de carne de 442.654 t/año (MPPAT, 2006).

El déficit de pasto se agrava a mediados del periodo seco, con una tendencia a ser compensado con venta de animales, compra de heno y movimiento de rebaños, estas tendencias estarían potenciadas por las quemadas en las sabanas.

La producción de pastos esta muy ligada a los estímulos que los ganaderos perciban a través de los precios de la carne y la leche, de la oferta y demanda de productos animales y del valor de las fincas, siendo importantes los programas oficiales de créditos que generalmente incluyen la siembra y recuperación de pastizales.

En los últimos años han existido incrementos notables en los costos de producción, precios regulados e importaciones crecientes de leche y carne, trayendo como consecuencia falta de productos en los mercados, así como menor inversión en fertilización, control de malezas, cercas e infraestructura, por lo que se requiere estimular la inversión en el sector ganadero para evitar el déficit y la importación de los productos lácticos y cárnicos a nuestro país.

MANEJO ROTATIVO DE POTREROS

El efecto del pastoreo, especialmente la carga animal, sobre la producción tanto por animal como por superficie, han sido estudiados y son fácilmente



explicables. Los efectos del pastoreo sobre la estabilidad y composición de las pasturas, a mediano plazo, son difíciles de predecir, así que la presión de pastoreo y los días de descanso, deben probarse para los nuevos genotipos en diferentes condiciones ecológicas. Generalmente los productores se encargan de las introducciones de nuevas especies y variedades de pastos, la mayoría de las veces no son exitosas, por no alcanzar los valores de producción y calidad nutritiva esperada.

Para un manejo adecuado de la pastura es necesario utilizar los días de descanso apropiados para cada especie, dependiendo de la recuperación de la planta, de la estación del año y de la calidad esperada del forraje. Este período está limitado entre un mínimo de días necesarios para que las plantas recuperen sus reservas de carbohidratos solubles y un máximo, que garantice una calidad apropiada del material ingerido por los animales, así como un número adecuado de pastoreo al año.

A veces el manejo de una planta bajo corte o pastoreo a intervalos iguales constituye un error básico, ya que existe época de escaso crecimiento que requerirían tiempo largo de descanso, mientras que en época de crecimiento acelerado, se permitirían tiempos cortos de reposo (Sorío, 2006).

Generalmente las gramíneas introducidas de origen africano responden a un período de descanso de 30 días, con un equilibrio entre la producción de materia seca y una calidad nutritiva aceptable, mientras que las leguminosas arbóreas pastoreadas intensivamente requieren de más días de descanso, ya que el forraje proviene casi en su totalidad de ramas nuevas, siendo la tasa de crecimiento muy lenta durante las primeras tres semanas, pero también en este período la luz pasa a los estratos inferiores, ocupados por las gramíneas estimulando su desarrollo. Luego crecen rápidamente, lográndose a las seis semanas una producción de forraje de alta calidad sin afectar significativamente a las gramíneas (Dávila y Urbano, 2002).

Los días de permanencia y el número de potreros condicionan el periodo descanso, asimismo la carga animal y los días de ocupación permiten manejar el residuo de forraje y la calidad del alimento consumido, así con varios grupos de pastoreo, se puede ajustar la calidad del pastoreo con el requerimiento de los animales y al mismo tiempo dejar el residuo apropiado para la pastura.

Se recomienda que los días de ocupación no debe exceder de tres (3) días, tanto para las leguminosas arbóreas como para las gramíneas, ya que las primeras, son plantas de rápida brotación después de eliminada la dominancia apical y las segundas, por su alta respuesta a la defoliación y a la entrada de luz a los estratos inferiores.

Los períodos mayores a un día, aumentan la superficie con deyecciones de heces y orina, ocasionando que el animal camine más para encontrar un pasto apetecible, lo que resulta menor cantidad de pasto ingerido. Asimismo, se incrementa la pérdida de pasto por pisoteo (Sorio, 2008.).

Un adecuado periodo de pastoreo permitiría conservar las reservas para la formación de nuevos brotes vigorosos. Por otra parte, los períodos cortos de pastoreo permiten que el consumo de forraje sea más uniforme para que no afecte significativamente la producción de leche, sin embargo estos periodos de defoliación, requieren un mayor número de potreros, incrementándose el gastos en cercas, que aún siendo eléctricas son costosas, así como puertas, callejuelas, bebederos y mantenimiento de las mismas.

En cuanto a la presión de pastoreo, que se refiere a la intensidad con que el animal defolia al pastizal, generalmente se relaciona con la cantidad de forraje que queda después del pastoreo. La presión alta impide la formación de materiales senescentes y permite mayor uniformidad y calidad nutritiva en el rebrote, sin embargo se podría deteriorar las pasturas por una perdida de vigor en las especies que no estén adaptadas a este manejo. En el caso de las leguminosas arbóreas como la leucaena, se requiere que los bovinos consuman los puntos de

crecimiento, estimulando uniformemente los brotes y evitando que las leguminosas alcancen una altura, donde el forraje no esté accesible al ramoneo de los animales, incrementando los costos por poda; en cambio las gramíneas de hábito de crecimiento macoloso como la guinea (*Panicum maximum*) son más sensibles a la presión de pastoreo alta en comparación con las especies brachiarias de tipo rastrero y el pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*).

Osuna *et al.*, 1991, evaluaron el pasto guinea, bajo dos presiones de pastoreo en un bosque seco tropical y encontraron que en la carga de 2 UA/ha obtuvieron mayores rendimientos y rechazo de material por los animales por encima de 50 cm de altura del pastizal.

La presión de pastoreo puede cambiar rápidamente durante un ciclo de pastoreo, dependiendo de la disponibilidad de forraje, del período de sequía o de un ataque de plagas, afectando en forma diferente a los componentes de pastizal, sin embargo las leguminosas arbóreas son poco sensibles a altas presiones, siempre y cuando no se consuman los rebrotes.

Para la transformación del pasto en leche o carne deberíamos considerar los requerimientos del animal, de manera que las vacas de mayor producción, las hembras en reemplazo o novillos de engorde consuman la mayor cantidad y valor nutritivo de las pasturas. Esto se podría lograr mediante la conformación de grupos de pastoreo, donde los primeros consumirían la mejor calidad (despuntadores) y el resto serían los animales de menores exigencias encargados de ajustar la presión de pastoreo (seguidores). Asimismo, se podrían aplicar prácticas agronómicas como fertilización, especialmente nitrogenada, riego, control de plagas y pases de rotativa para disminuir el residuo.

ESTABLECIMIENTO DE PASTOS MEJORADOS

En Venezuela para incrementar la productividad de leche y carne, es necesario aumentar la superficie de pastos cultivados que permita elevar la carga



animal, sin embargo se requiere utilizar tecnologías que se adapten a las condiciones edafoclimáticas y del sistema de producción.

La disponibilidad de semillas nacionales de gramíneas es limitada y en el mercado se encuentra semillas importadas, principalmente de origen Brasileño. Las especies más demandadas por los productores son: *Brachiaria sp* y *Panicum maximum* y los pastos de establecimiento asexual son Estrella (*Cynodon plectostachyus*), tanner (*Brachiaria radicans*), variedades de elefante y caña de azúcar.

En nuestro país se deberían iniciar líneas de investigación sobre introducción de especies forrajeras, su mejoramiento genético y al mismo tiempo desarrollar la producción de semillas de pastos adaptadas a las diferentes condiciones agroecológicas.

El establecimiento de los pastos vía vegetativa es más lento, requiere humedad apropiada y abundante mano de obra, elevando los costos de establecimiento en comparación con la siembra de semilla sexual.

La preparación de los suelos de manera convencional, donde incluye un pase de arado y dos de rastra es costoso, podría afectar la estructura del suelo y se justifica si se le incorpora al pasto un cultivo de ciclo corto, como el maíz. Es recomendable utilizar mínima labranza adecuada a cada especie, generalmente se realiza, después de un herbicida sistémico no selectivo.

Previo a la siembra se recomendaría aplicar enmiendas para corregir la acidez y deficiencias de calcio y magnesio, así como fertilización con fósforo. El potasio y el nitrógeno se deberían aplicar en el momento de la siembra y las dosis dependen del nivel de los nutrientes del suelo y de la producción de forrajes deseada.

El establecimiento por semilla sería más eficiente y confiable si se utilizara la maquinaria apropiada para una dosis y profundidad adecuada que permita lograr una alta germinación de la semilla; además pueden incluir la fertilización en



el momento de la siembra. En Venezuela su uso es limitado, recomendándose fomentar la formación de empresas especializadas para la siembra de pastos de manera que puedan disponer de la maquinaria y de la semilla de calidad ofreciendo garantía a los usuarios.

En el establecimiento de pastos con material vegetativo, se han realizado investigaciones en la zona alta de Mérida, sobre la distancia de siembra, densidad entre plantas, y número de tallos por punto, en la asociación setaria-maní forrajero (Cuadro 1). El rendimiento de los primeros cortes fue mayor acortando la distancia entre hilos o entre plantas, el número de tallos dio una respuesta contraria a lo esperado, ya que la mayoría de plantas se establecieron gracias a la aplicación de riego suplementario. El maní no fue afectado significativamente por la densidad de la setaria. En el Sur del Lago, se han evaluado la longitud del material, grosor y posición de las estacas en el establecimiento de matarratón (Cuadro 2). El número de brotes fue mayor con estacas cortas y delgadas en posición horizontal. La brotación no es uniforme, se ha notado que las plantas bajo pastoreo intensivo solo duran unos 10 años mientras que la siembra con semilla dan una germinación rápida, vigorosa con mayor densidad y duración superior a los 12 años.

Cuadro 1. Rendimiento inicial (kg MS/ha/corte) según la densidad de siembra de *Setaria anceps*.

Tratamiento	Setaria	Maní forrajero	Asociación Setaria-Maní forrajero
DH-60	2296	1671	3967
DH-100	1615	1505	3120
DP-30	2532	1615	4147
DP-60	1379	1562	2940
NT-2	2298	1509	3807
NT-4	1613	1667	3280

DH: distancia entre hileras (cm), DP: distancia entre plantas (cm),
NT: Número de tallos.

Fuente: datos sin publicar.



Cuadro 2. Número de brotes según el material y posición de siembra en matarratón (*Gliricidia sepium*).

Tratamiento	Longitud de las estacas (m) horizontales.			
	0,5	1	1,5	Total
Grosor (cm)				
> 8	45	59	14	118
< 5	122	23	24	169
Total	167	82	38	287
	Posición			
	Horizontal	Inclinada		
Delgadas	169	56		225
Gruesas	92	9		101
Total	261	65		326

Fuente: Dávila *et al.*, 2001.

FERTILIZACION DE LAS PASTURAS

Es una práctica agronómica viable para el incremento de la producción de forraje, basándose en las deficiencias del suelo, los requerimientos de los pastos y de los animales.

Comerma *et al.* (2005) estudiaron la posibilidad de aumentar la producción de carne y leche para cubrir la demanda y el consumo a un nivel recomendado por la FAO, mediante la fertilización de los potreros y el aumento del número y productividad de los animales de carne y leche.

El nitrógeno es un macroelemento que influye notablemente sobre los rendimientos de materia seca y calidad de la pastura. En Venezuela se han realizado innumerables investigaciones sobre el efecto del nitrógeno sobre estas variables, demostrando su efecto más significativo en los primeros 100 kg/ha, especialmente en la época húmeda (Cuadro 3).

Cuadro 3. Resultados de investigación sobre el efecto del nitrógeno sobre el rendimiento y contenido de proteína cruda de algunas especies de pastos.

Dosis de Nitrógeno (kg/ha/año)	Rendimiento promedio (kg MS/ha/corte)	Proteína Cruda (%)	Especie de pastos	Referencias
0	934,0	7,5	<i>Brachiaria decumbens</i>	Navarro y Vásquez, 1997a
37,5	1588,6	8,3		
75,0	2315,6	8,9		
112,5	3055,9	9,7		
0	831,6	6,6	<i>Brachiaria brizantha</i>	Navarro y Vásquez, 1997b
37,5	1129,5	7,6		
75,0	1650,6	8,1		
112,5	2020,8	8,9		
150	2334,6	9,5	<i>Brachiaria brizantha</i>	Pietrosemoli et al., 1995.
0	936,80	10,4		
200	1197,67	14,5		
400	1297,25	16,8		
100	1351,0	8,2	<i>Brachiaria humidicola</i>	González y Newman, 1995
200	1895,0	9,5		
400	2668,0	11,4		
0	347,9 ¹	7,2 ²		
100	860,2	7,5	<i>Andropogon gayanus</i>	¹ Manrique et al., 1996. ² Carrillo et al., 2000
200	1021,8	8,3		
300	1247,4	9,6		
400	1448,0	11,0		
0	2180	-	<i>Pennisetum purpureum cv Mott</i>	Faria et al., 1997,
150	3068	-		
300	3816	-		
450	4135	-		
141	4500	7,06	<i>Pennisetum purpureum:</i> Taiwan A-146	Marquez et al., 2007
343	6200	7,62		
686	7350	8,08	Morado Maralfalfa	

Para que la fertilización nitrogenada se transforme en utilidad al productor, debería ser acompañada por un aumento en la carga animal que permita convertir el incremento de la biomasa en carne y/o leche, asimismo se puede evitar la venta de animales en la época de déficit de forrajes. Estudio de simulación realizado por

Ordóñez (2005) sugiere que para que sea rentable esta práctica debe estar acompañada de ajuste en la carga animal, siendo este elemento muy sensible al precio o subsidio en el mercado, así como el valor del litro de leche.

Otro elemento importante para el crecimiento de las pasturas, especialmente del componente leguminosa es el fósforo. Según Comerma *et al.* (2005). La limitación principal en los suelos de sabana que representa 22.000.000 ha, aproximadamente es la deficiencia de este elemento asociada a la acidez y al origen del suelo.

A pesar que en nuestro país existen yacimientos de roca fosfórica, como Monte Fresco y Navay ubicados en el estado Táchira y Riecito en Falcón, actualmente su producción de fertilizantes es escasa y no está disponible para los productores, asimismo no se encuentran en el mercado, fertilizantes como el Superfosfato Triple o el Fosfato Diamónico. Casanova, 2002 señala que el Fosfopoder (Fosforita parcialmente acidulada), es un fertilizante de mediana solubilidad que libera sus nutrientes de acuerdo a los requerimientos de los pastos y en consecuencia no se mueve a los cuerpos de agua. También esta fuente es más económica con respecto a los Superfosfato Triple y Fosfato de Diamónico.

En Venezuela, se han conducido ensayos sobre el uso de rocas fosfóricas en el rendimiento de los pastos, observándose un efecto más marcado en la producción de materia seca de leguminosas forrajeras. Estudio realizado en *Albizia lebbek*, se reportó que con 80 kg/ha de fósforo se alcanzaba la mayor producción, tanto en el periodo de lluvia como el seco, pero con poca influencia en el contenido de proteína (Navaro y Torres, 2005).

En la zona alta del estado Mérida se evaluó el efecto de la fuente y niveles de fósforo (0 a 800 kg P₂O₅) en el establecimiento y producción de la asociación kikuyo-trébol blanco y rojo en suelos medianamente ácidos, no obteniendo diferencias entre las fuentes de fósforo ni entre niveles de este macroelemento,



así como en el porcentaje de tréboles en la mezcla (Dávila y Urbano, 1994; Urbano y Dávila, 1996).

Díaz *et al.* (2004) reportaron un 7,5% de incremento en el rendimiento de *Brachiaria decumbens* con 300 kg /ha de roca fosfórica parcialmente acidulada y 18,65% con la aplicación de 500 kg/ha de roca fosfórica, mientras Sanabria *et al.* (2000) trabajando con *Andropogon gayanus* en el estado Monagas no encontraron respuesta significativa a la aplicación de Superfosfato Triple o roca fosfórica, pero con tendencia a mayor producción con la máxima dosis de 200 Kg/ha de Superfosfato Triple o la combinación de 100 kg de Superfosfato Triple y 500 kg de Roca Fosfórica.

El potasio es un macroelemento esencial para el desarrollo de los pastos, sin embargo en nuestro país existe poco estudio que cuantifique la respuesta a ese elemento. Generalmente se utiliza bajo una fórmula completa distribuida una a dos veces al año. Sería recomendable utilizar este nutrimento en relación a las necesidades de los pastos, de los animales y de la disponibilidad en el suelo.

En La zona alta del estado Mérida, se realizó un ensayo sobre el pasto maralfalfa y se encontró que el uso de potasio casi duplicó al testigo, especialmente en niveles altos de nitrógeno (Gráfico 1).

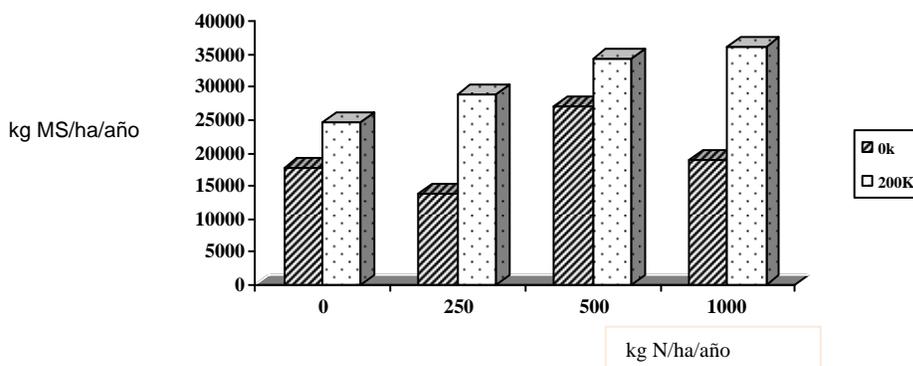


Gráfico 1. Efecto de la fertilización nitrogenada y potásica sobre el rendimiento del pasto elefante variedad de maralfalfa.
Fuente: Dávila y Urbano (Datos sin publicar).

CONTROL DE MALEZAS

El manejo inadecuado de los pastos ocasiona a menudo la invasión de malezas reflejado en una baja productividad y calidad de la pastura. En los pastos cultivados las malezas gramínoideas de mayor incidencia es la cabezona (*Paspalum virgatum*), de hoja ancha la escoba (*Sida sp.*) y algunos arbustos, los cuales son controlados en forma mecánica con rolo argentino y rotativa. Asimismo, se utilizan métodos químicos como los herbicidas Picloram, 2-4-D amina y glifosato, para controlar malezas de hojas anchas y angostas respectivamente.

Romero (1994), evaluó el efecto del manejo integrado de la maleza cabezona encontrando que la combinación de rotativa + herbicida Glifosato con bastón + fertilizante produce resultados positivos, ya que controla eficientemente esta maleza, eliminando la competencia de la cabezona con los pastos. Tejos y Colmenares (2002), evaluaron el efecto de herbicidas sobre malezas arbustivas y reportaron que dosis de 3, 4 ó 5% de los herbicidas Picloram (Tordón 212) o Flouroxypyr metil (Plenium) aplicadas al tocón y/o 2 g/planta de Tebutiuron (Spike) causaron la muerte de la maleza.

En la zona alta del estado Mérida el helecho (*Pteridium aquilinum*) es una maleza que causa problemas de toxicidad en los animales, ocasionando hematuria. Esta maleza ha sido controlada eficientemente con el producto comercial Ally, a una dosis entre 10 y 15 gramos por 100 litros de agua, en forma dirigida.

ASOCIACIONES GRAMÍNEAS-LEGUMINOSAS FORRAJERAS PROMISORIAS EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN GANADERA

La proporción de las leguminosas en las pasturas ha sido el punto crítico para que las asociaciones se difundan en el sector ganadero. Con la introducción



del maní forrajero (*Arachis pinto*), que es una leguminosa adaptada a suelos ácidos, resistente al pastoreo, adaptada a diferentes condiciones climáticas, resistente a plagas y enfermedades, alta persistencia y altamente competitiva con las gramíneas; capacidad de fijar nitrógeno, buen valor nutritivo; se ha agregado una nueva alternativa al manejo de pasturas.

En el estado Mérida, se introdujeron algunas variedades de maní forrajero en forma exitosa. En la zona alta se condujo un experimento con diferentes ecotipos para determinar su adaptabilidad y manejo, especialmente la altura y frecuencia de utilización. En el Cuadro 4 se observa que los cultivares presentaron similares rendimientos de materia seca, altura, área foliar y número de flores, mientras que el contenido de proteína fue superior para el ecotipo CIAT-18798, pero con menor número de semillas, además a los 49 días, se logró el mayor rendimiento, pero con menor porcentaje proteico.

Cuando el maní forrajero se cosecha a ras de suelo se obtuvieron las mayores producciones de materia seca y número de flores, con menor altura y área de las hojas, sin afectar significativamente el contenido de proteína. En la altura de corte de 10 cm, se logro el mayor número de semillas, a pesar de presentar el menor número de flores/m², indicando que el manejo para lograr semillas es diferente al de producción de materia seca.

Cuadro 4. Parámetros productivos y de calidad de tres ecotipos de maní forrajero.

Variables	Rendimiento (kg MS/ha/año)	Proteína (%)	Altura (cm)	Relación Hoja/tallo	AF (cm ²)	Nº de flores/m ²	NS/m ²
Variedades:							
CIAT-18798	9.368,7	18,1	10,1	2,1	9,1	57,4	62
CIAT-18744	9.233,3	10,8	10,6	1,9	10,0	68,9	216
CIAT-17434	9.142,3	15,9	10,2	1,9	9,5	61,5	198
Frecuencia de corte (día):							
35	9.604,7	18,1	10,4	1,9	9,7	56,5	130
49	10.897,8	17,1	10,3	2,0	9,4	69,1	190
Altura de corte (cm):							
0	17.536,4	17,2	5,9	1,6	7,7	121,1	114
5	7.966,5	18,6	10,9	2,1	10,0	42,7	115
10	5.250,9	16,9	14,2	2,3	10,9	27,5	256

Fuente: Urbano *et al.* (2007).

AF: área foliar, NS: número de semillas

EXPERIENCIAS CON LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS Y SILVOPASTORILES

Las experiencias con leguminosas arbóreas asociadas han demostrado que mantienen una buena proporción en las pasturas por más de diez años a diferencia con las herbáceas, donde es difícil mantener la proporción en las mezclas.

Estudios realizados en diferentes zonas agroecológicas en Venezuela con leucaena (*Leucaena leucocephala*) y matarratón (*Gliricidia sepium*) asociadas o como banco de proteína han reportado incremento en la producción de leche y

ganancia de peso. En la zona Sur del Lago de Maracaibo se han alcanzado producciones de 10.285 l/ha/año en comparación con el sistema tradicional con 3.938 l/ha año, reflejado por una alta carga animal entre 3 y 4 UA/ha (Urbano y Dávila, 2001).

Las experiencias exitosas en el establecimiento y producción animal en varias fincas, ubicadas principalmente en el municipio Alberto Adriani de El Vigía, estado Mérida, se resumen en los siguientes aspectos:

1. Las leguminosas arbóreas sembradas en hileras dobles (1m) cada 4 a 5 m, con una densidad de aproximadamente 5.000 arbusto/ha.
2. Suelos con buen drenaje, buena fertilidad y pH mayor o igual a 5. Se recomienda acondicionar la franja para el establecimiento de las leguminosas, especialmente drenajes, acidez y problemas de fertilidad.
3. Gramíneas introducidas de alta velocidad de crecimiento como *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *B. radicans*, *Cynodon plestostachyus* y *Panicum máximum*.
4. Descanso entre pastoreo de seis (6) semanas y ocupaciones inferior a 3 días por potreros.
5. Presión de pastoreo alto para asegurarse el consumo de los ápices de las arbóreas evitando también la acumulación de materiales en las gramíneas.
6. Manejar la carga animal o grupo de pastoreo según la estación del año, bajando la carga animal en el período de sequía y disminuyendo en la permanencia cuando hay exceso de humedad en el suelo.
7. Maximizar el reciclaje de nutrientes, evitando la permanencia de los animales en los corrales.

Las leguminosas arbóreas podrían establecerse en potreros con buen drenaje en la zona de influencia del piedemonte andino, tanto en el Sur del Lago de Maracaibo como en los llanos altos occidentales para mejorar la productividad de la pastura e incrementar considerablemente la producción de leche.



La fijación de nitrógeno junto con un mayor periodo de recuperación y aporte adicional de proteínas de la leguminosa proporciona un soporte forrajero económico para la producción animal en condiciones de bosque húmedo o seco tropical, tanto al mismo tiempo ventajas a microclima para los animales doble propósito tendiente a leche.

Las limitaciones de las asociaciones que no han permitido la difusión de estos sistemas son:

1. Restricciones en el control químico de las malezas de hojas anchas, especialmente en el uso de 2,4 D y Picloram.
2. Necesidades de incrementar el número de animales para aprovechar el aumento de la producción de materia seca en la asociación.
3. Aumento del déficit en los años con época de sequía prolongada.
4. Poca disponibilidad de semilla de leguminosas forrajeras, especialmente mata ratón.
5. Falta de sensibilidad por parte de los productores al uso de sistemas con leguminosas y agroforestales.
6. Ausencia de planes de asistencia y financiamiento que incluya estas alternativas tecnológicas.

EXPERIENCIAS EN PASTOS DE CORTE

PASTO ELEFANTE

El uso intensivo de los pastos de corte es una opción que permita incrementar la producción de materia seca, especialmente en la época de déficit de pastos.

El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), es la especie más utilizada en los sistemas de producción por su fácil establecimiento, tolera plagas y



enfermedades, soporta la sequía, buena persistencia, alta producción de biomasa, mediana a buena calidad y permite elevar la carga animal. Sin embargo la limitante del uso de este forraje es su alto contenido de humedad, lo que implica mayor gasto de energía y mano de obra (Urbano y Dávila, 2007).

En el Cuadro 5, se señalan algunas investigaciones realizadas en diferentes condiciones agroecológicas. El pasto maralfalfa presentó casi el doble del rendimiento que el elefante enano, además mostró un comportamiento similar en el bosque seco tropical, donde fue superior al King Grass, pero ligeramente inferior al pasto morado. En El Vigía, estado Mérida en el bosque húmedo tropical fue superior a la variedad morado y similar al Taiwan A-146, durante el primer año, mientras que en el segundo año, los rendimientos disminuyeron al igual que el Taiwan A-146, pero estos dos cultivares fueron inferiores al pasto morado. En la zona alta, en el bosque húmedo montano bajo (1950 msnm), el pasto maralfalfa se incorporó a un ensayo de cinco cultivares en el segundo año, lo que explicaría su mayor producción de materia seca en relación a los otros genotipos, excepto al cubano pubescente.

El contenido de proteína cruda (PC) del maralfalfa es similar al de las otras variedades, con valores promedio entre 17 y 14% (Cuadro 5), llegando a disminuir hasta un 5% en edades más avanzadas, su contenido esta inversamente relacionado con el rendimiento y la altura.

CONSERVACIÓN DE FORRAJES

El suministro uniforme de pastos, ha sido el principal problema, en la ganadería venezolana, no solo por sus efectos directos en la producción y sus costos, sino por las secuelas en la salud de los animales y en la degradación de los pastizales. El pastoreo diferido, el riego especialmente de pastos para corte y la conservación ya sea como heno o silo, han sido las formas teóricas de solventar el problema en las regiones con estacionalidad acentuada.



Cuadro 5. Producción promedio de materia seca y contenido de proteína de algunos genotipos del pasto elefante (*Pennisetum sp*).

Zona de Vida	Varietades	Rendimiento (t MS/ha/año)	Altura (m)	Proteína cruda (%)	Relación Hoja/tallo	Referencias
Bosque muy seco tropical. Estado Zulia ¹ .	Enano	4,67	0,99	15,1	-	González <i>et al.</i> , 2007
	Maralfalfa	7,76	1,73	15,9	-	
Bosque seco tropical. Estado Zulia ²	Enano	23,2	-	14,9	1,69	Faria <i>et al.</i> , 2007
	Morado	44,8	-	14,1	0,96	
	King grass	34,2	-	16,1	0,85	
	Maralfalfa	41,0	-	13,9	0,85	
Bosque húmedo tropical. El Vigía. Estado Mérida. Año 2005	Taiwan A-146	40,92	0,88	7,32	0,66	Márquez y Sánchez, 2006
	Morado	29,74	0,65	8,16	0,94	
	Maralfalfa	37,74	0,91	7,28	0,77	
Bosque húmedo tropical. El Vigía. Estado Mérida. Año 2006	Taiwan A-146	28,21	0,77	-	-	Dávila <i>et al.</i> , 2007 (Datos sin publicar)
	Morado	32,33	0,52	-	-	
	Maralfalfa	28,59	0,64	-	-	
Bosque húmedo montano bajo Jají. Estado Mérida ³	Taiwan A-146	23,1 - 17,7	1,83	8,34	1,24	Urbano <i>et al.</i> , 2005
	Morado	16,2 - 15,6	1,82	6,95	1,32	
	King Grass	20,2 - 14,7	1,77	9,05	1,74	
	Cubano no pubescente	14,6 - 14,6	1,40	8,95	1,95	
	Cubano pubescente	21,1- 21,5	2,05	7,51	1,99	
	Maralfalfa	24,1	2,16	5,91	0,91	

¹Promedio primer corte 14-70 días.

²Rendimiento estimado a un año. Cálculos propios.

³Promedio rendimiento para el primer y segundo año.

La acumulación de residuos después de pastoreo, durante las estaciones lluviosas, funciona, en la práctica, como una reserva de material fibroso para la sequía. El ensilaje no tiene la importancia, en el manejo del exceso de pastos, siendo usado con maíz y sorgo en ganaderías especializadas. La henificación se ha orientado hacia un cultivo semiindustrializado, con altas inversiones en climas menos húmedos y con elevados precios de venta, casi similares a los alimentos concentrados. Estas actividades requieren alta inversión, planificación y un trabajo

adicional que a menudo no es compensado en el corto plazo por un cambio en los niveles de producción.

NUEVAS ALTERNATIVAS EN PASTOS Y ESPECIES FORRAJERAS

Argel y Lascano (2008) resumen las ventajas del híbrido Mulato II en relación a Toledo, Mulato I, Tobiata, en suelos ácidos, con mayor contenido de proteína, palatabilidad, producción de leche por vaca. Tobía *et al.* (2007) describen los resultados del cultivo de soya CIGRAS 06, en producción de semillas, forraje y para ser usada en ensilaje junto con maíz, en varias localidades en Venezuela, con muy buenos resultados tanto en la parte agronómica como en la repuesta animal y rentabilidad.

Se puede concluir que existe tecnología en el país o se pueden importar las semillas, los fertilizantes, materiales y la maquinaria necesaria para que el suministro de pastos y forrajes no sea limitante en la producción de leche, carne y semovientes.

REFERENCIAS

- Argel, P. y Lascano, C. 2008. Contribución a la producción animal del trópico latino americano de especies e híbridos de *Brachiaria*. In: XII Seminario Manejo y Utilización. Pastos y Forrajes. (Memorias). p. 39-48.
- Carrillo, V., Rodríguez, M., Manríque, U., Vásquez, D., Rivas, E. y Fariñas, J. 2000. [Efecto de fertilización nitrogenada, edad y época de corte sobre el valor nutritivo del pasto *Andropogon gayanus*](#). Zootecnia Tropical, 18(2): 237-254.
- Casanova, E. 2002. El Uso de rocas fosfóricas en su efecto en la productividad de carne y leche en Venezuela. In: VIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción animal. (Memorias). p. 99-106.

- Comerma, J., Casanova, E. y Sevilla, V. 2005. Experiencias y perspectivas del uso de fertilizantes en pastizales en Venezuela. **In:** Romero, R., Salomón, J. y De Venanzi, J. (Eds). XX Cursillo sobre bovinos de carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. P.135-155.
- Dávila, C. y Urbano, D. 1994. Estudio de las fuentes y niveles de fósforo en el pasto kikuyo y en la asociación kikuyo-trébol (*Pennisetum clandestinum-Trifolium sp*) I. Simposio-Taller sobre el uso de la roca fosfórica en pastura y alimentación de rumiantes, San Cristóbal, Táchira, Octubre. (Memoria).
- Dávila, C., Urbano, D. y Mavárez, H. 2001. Efecto del Grosor, longitud y posición de las estacas en el establecimiento vegetativo del matarratón (*Gliricidia sepium*). XVII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Resúmenes. PF.14.
- Dávila, C. y Urbano, D. 2002. Manejo de las asociaciones gramíneas-leguminosas arbóreas en la ganadería doble propósito. In: VIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción animal. (Memorias). p. 148-161.
- Díaz, Y., Espinoza, F. y Gil, J. 2004. Efecto de la fertilización con fósforo en la relación suelo-planta-animal en suelos ácidos del estado Cojedes, Venezuela. *Zootecnia Tropical*. 22(4):317-331.
- Faría, J. R., González, B. y Faría, J. 1997. Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfatada sobre el rendimiento total y distribución en hoja, tallo y material muerto de la materia seca del pasto enano (*Pennisetum purpureum cv. Mott*). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 14:417-425.
- Faría, J., González, B. y Chirinos, Z. 2007. Producción forrajera de cuatro germoplasmas de *Pennisetum purpureum* en sistemas intensivos bajo corte. In: Memorias XII Jornada de Producción Animal. AIDA.
- González, R. y Newman, Y. 1995. Respuesta del pasto *Brachiaria humidicola* a la fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en suelos de "Las sabanas de la villa" (Bosque Seco Tropical) *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 12:331-341.
- González, B., González, J. y Farías, J. 2007. Edad de corte y valoración productiva de los pastos maralfalfa (*Pennisetum sp.*) y elefante morado (*Pennisetum purpureum*). **In:** XX Reunión Latinoamericana de Producción Animal. ALPA, Cuzco, Perú. (Memoria).

- Manrique, U., Carrillo, V., Vásquez, D., Rodríguez, M. y Rivas, E. 1996. Efecto de la fertilización nitrogenada, edad y época de corte sobre el rendimiento de materia seca de *Andropogon gayanus*. *Zootecnia Tropical*, 14(2):149-166.
- Márquez, F. y L. Sánchez. 2006. Evaluación de la frecuencia de corte y fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y contenido de proteína de tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). Tesis de Grado. Universidad Nacional Experimental Sur del Lago Jesús María Semprum. Sta. Barbara, Zulia, Venezuela
- Márquez, F., Sánchez, J., Urbano, D. y Dávila, C. 2007. Evaluación de la frecuencia de corte y tipos de fertilización sobre tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). 1. Rendimiento y contenido de proteína. *Zootecnia Tropical*, 25(4):253-259.
- Ministerios del Poder Popular para la Agricultura y Tierras. 2006. Estadísticas.
- Navarro, L. y Vásquez, D., 1997. Respuesta de *Brachiaria brizantha* a la fertilización nitrogenada en un suelo de la mesa de Guanipa. *Zootecnia Tropical*, 15(2):135-158.
- Navarro, L. y Vásquez, D., 1997. Efecto del nitrógeno y la edad del rebrote sobre la producción de materia seca y el contenido de proteína cruda en *Brachiaria decumbens*. *Zootecnia tropical*, 15(2):109-134.
- Navarro, D. y Torres, A. 2005. Efecto de la fertilización fosfórica y cálcica sobre el crecimiento, producción de biomasa y proteína cruda en *Albizia lebbek* cultivada en condiciones de sabana. *Zootecnia Tropical*, 23(4):363-372.
- Osuna, D., Urdaneta, M., Casanova, A., Ventura, M., González, C. y Rincón, E. 1991. Evaluación del pasto guinea (*Panicum maximun* Jacq), bajo diferentes niveles de carga y de suplementación alimenticia. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 8 (1):49-59.
- Pietrosemoli, S., Faría, L. y Villalobos, N. 1995. Respuesta del pasto *Brachiaria brizantha* a la fertilización nitrogenada. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 13:551-560.
- Romero, C. 1994. Manejo integrado de la maleza cabezona en el área del bajo tocuayo, Edo. Falcón- Venezuela. *Agronomía Trop.* 44(3):345-356.
- Sanabria, D., Tenías, J., Silva, R. e López, I. 2000. Evaluación de fertilizantes fosfatados en un suelo ácido de sabana del estado Monagas. *Zootecnia Tropical*, 18(3):261-276.

- Sorio, H. 2006. Pastoreo Voisin. Teorías- Prácticas-vivencias, Méritos Editora, Brasil. 246 p.
- Sorio, H. 2008. Fundamentos de la utilización racional de las pasturas (Sistemas Voisin) como medio de maximizar las ganancias del productor. **In:** XII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. (Memorias). p. 12-22.
- Tejos, R. y Colmenares, J. 2002. Control de algunas malezas arbustivas en los llanos venezolanos. **In:** VIII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción animal. (Memorias). p. 133-147.
- Tobia, C., Sequera, C., Cioffi, R., Villalobos, E. y Escobar, O. 2007. Experiencias en la elaboración de silaje maíz/soya en dos sistemas de producción bovina en Venezuela. **In:** XII Seminario de Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. (Memorias). p. 78-87.
- Urbano, D. y Dávila, C. 1996. Estudio de las fuentes de fósforo en la asociación Kikuyo-Trébol (*Pennisetum clandestinum- Trifolium sp*) en la zona alta del Estado Mérida. **In:** Memorias XLVI Convención anual de AsoVAC, Barquisimeto.
- Urbano, D. y Dávila, C. 2001. Evaluación de las asociaciones gramíneas-leguminosas en la alimentación de bovinos. **In:** Bastardo, H., Urbano, D., García, R., Coche, Z. (Eds). INIA, Mérida. p. 119-127.
- Urbano, D., Dávila, C. y Castro, F. 2005. Efecto de la frecuencia de corte sobre cinco variedades de *Pennisetum* en la zona alta del estado Mérida. Venezuela. Biotam Nueva Serie. Tomo II 460-463.
- Urbano, D., Dávila, C y Damata, S. 2007. Efecto de la altura y frecuencia de corte sobre el rendimiento y contenido de proteína de tres variedades de maní forrajero (*Arachis pinto*) en el estado Mérida, Venezuela. XX Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Cuzco, Perú. (Memorias).
- Urbano, D. y Dávila, C. 2007. Maralfalfa versus otras variedades de pasto elefante Revista Agropecuaria de la Asociación de Ganaderos Alberto Adriani. ASODEGAA. p. 42-45.



INIA
Instituto Nacional
de Investigaciones
Agropecuarias