

MANEJO DEL PASTOREO EN LA AGRICULTURA FORRAJERA

Luís Enrique Mancilla

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue presentar alternativas de manejo de la agricultura forrajera mediante la organización del pastoreo, que consiste en asignar un determinado número de hectáreas en el sistema de pastoreo en relación al número de unidades animal del rebaño, con un determinado número de potreros de superficie uniforme para definir la carga animal del sistema, la carga animal instantánea por día de ocupación en la rotación, número días de ocupación y descanso durante el año, frecuencia de pastoreo por potrero-año. Todos estos parámetros de manejo dependen de la especie de gramínea forrajera a pastoreo en la unidad fisiográfica (banco, bajío y estero), condiciones edafoclimáticas del ecosistema a fin de obtener la cantidad y calidad de la biomasa forrajera que repercute en beneficiar los parámetros productivos y reproductivos del tipo y sistema de explotación pecuaria. Este manejo de la agricultura forrajera es sustentable y económicamente rentable con el tiempo, al disminuir los costos de mantenimiento del área de pastoreo y permanecer el suelo con suficiente cobertura que evita la presencia de suelos desnudos dentro del potrero, disminuye la compactación del suelo, baja incidencia de malezas de hoja ancha dicotiledóneas, uniformiza la distribución de las deyecciones sólidas y líquidas que provienen de los animales al manejar cargas animal por sistema y cargas animal instantáneas por día de ocupación de moderadas a altas. Al racionalizar los días de ocupación y descanso durante la época de lluvia garantiza suficiente oferta de biomasa forrajera durante la época de sequía, que aun de baja calidad nutricional se planifica la suplementación: energética, proteica y mineral a bajos costos a través de la fábrica de bloques multinutricionales con consumos menores a 500 g/animal-día, esto permite mantener en equilibrio la densidad poblacional de la microfauna y

microflora del rumen y así se logra la digestibilidad de la materia seca de la biomasa forrajera y evita que los vacunos colapsen en los parámetros productivos y reproductivos. Este trabajo presenta experiencias de manejo del pastoreo en diferentes ecosistemas caracterizados por la variabilidad en las condiciones edafoclimáticas, gramíneas forrajeras, unidades fisiográficas en tipos y sistemas de explotación pecuaria.

Palabras clave: alternativas, manejo, agricultura, organización, pastoreo.

INTRODUCCIÓN

América Tropical tiene 1.043 millones de hectáreas de suelos ácidos e infértiles, de los cuales 52 millones se encuentran en Venezuela y ocupan el 58 % del territorio nacional (Cochrane, 1979). Estos suelos son de fertilidad natural muy baja, pero se ha comprobado que los cultivos que generalmente han respondido a este tipo de suelo son los pastizales. Sin embargo, este capital ecológico contrasta con la baja productividad por hectárea; por el insuficiente manejo y utilización de la agricultura forrajera en pastoreo, limitaciones nutricionales por el carácter estacional de las lluvias, altas temperaturas ambientales que determinan la fuerte variación de la cantidad y calidad de la oferta forrajera; todos estos factores influyen en los generalizados bajos índices productivos y reproductivos de los rebaños vacunos en pastoreo.

Es ineludible la obligación presente y futura de superar el estancamiento de la productividad de los vacunos y alcanzar un desarrollo sostenido de este sector fundamental de la agricultura venezolana.

En este orden de ideas este trabajo presenta una serie de experiencias del cambio

de paradigmas en el manejo y utilización de pastos y forrajes en diferentes unidades de explotación pecuaria en equilibrio con el manejo sanitario, genético-reproductivo y suplementación nutricional durante el pastoreo, traducidos en la respuesta productiva y reproductiva de los vacunos en pastoreo.

METODOLOGÍA

Este trabajo sobre el manejo y utilización de los pastos y forrajes se ha conducido en diferentes ecosistemas como centros de cría, recría, levante, ceba y producción doble propósito con el objetivo de determinar los efectos del pastoreo rotacional y la suplementación estratégica sobre los parámetros productivos, reproductivos y costos: beneficios de los vacunos a pastoreo.

ALGUNOS RESULTADOS

Centro de cría y recría en Barinas

El siguiente trabajo de investigación se condujo en un centro de cría y recría localizado en San Silvestre durante 1994-2004. La condiciones climáticas que predominan en la zona es característica del bosque seco tropical (Holdridge, 1979) con precipitaciones anuales de 1.400 mm, con un periodo lluvioso de mayo a diciembre y un período definido de sequía de enero a abril. La superficie física de la finca es 3.500 ha de las cuales el 83,8 % son de pastoreo donde predomina la unidad fisiográfica banco sobre bajíos y esteros. Los suelos son de baja fertilidad natural con valores de pH menores a 5,5, valores bajos de fósforo, potasio, calcio y magnesio muy cerca de los niveles críticos. Barrera (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) es la gramínea forrajera de pastoreo dominante. En sectores de moderada fertilidad natural existen forrajes como estrella morada (*Cynodon lemfuensis* Vanderyst) y swazi (*Digitaria swazilandensis* Stent) y en los bajíos domina tanner (*Brachiaria arrecta* Stent). De la superficie real de pastoreo se riegan por inundación, durante la época seca, 1.500 ha. La explotación agropecuaria es un centro de cría y recría sistema vaca-maute. La superficie real de pastoreo se organizó por sistemas de pastoreo definido por rebaños. Cada sistema definido por

un determinado número de hectáreas, número de potreros de acuerdo con el número de unidades por rebaño y la superficie de los potreros uniformes a fin de movilizar carga animal por hectárea-año y cargas animal por hectárea-día de moderadas a altas para que los vacunos a pastoreo puedan consumir las gramíneas uniforme con períodos de ocupación de dos días y períodos de descanso moderados de 18-22 días debido a que pasto aguja (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick) con períodos largos de descanso presenta dos épocas de floración durante la lluvia, que repercuten en la baja calidad en los parámetros proteína cruda, baja digestibilidad por altos niveles en carbohidratos estructurales (celulosa, hemicelulosa) y bajos niveles de fósforo, potasio y calcio. Lo más resaltante de la organización del pastoreo es la capacidad de mantener la cobertura forrajera sustentable al incrementar la frecuencia de uso o de pastoreo por potrero año a diferencia del pastoreo rotacional tradicional que al tener menor número de potreros por sistema baja la frecuencia de uso por potrero y aumenta los períodos de ocupación durante la rotación.

Por ejemplo, en el sistema de 12 potreros (Cuadro 1), tiene en promedio dos días de ocupación y 22 días de descanso en la rotación, frecuencia de uso por potrero 17 veces-año, con períodos de ocupación por potrero-año de 34 días y descanso en cada potrero de 331 días-año. Este tipo de manejo permite consolidar la cobertura forrajera, no deja suelo desnudo, baja la incidencia de malezas de hoja ancha (dicotiledóneas), uniformiza la distribución de las deyecciones sólidas y líquidas que sería el reciclaje y fertilización orgánica de la agricultura forrajera. Además se puede manejar cargas animal moderadas por hectárea año en cada sistema durante lluvia y sequía. En este ejemplo se manejan 1500 unidades animales (UA) en 828 ha distribuidas en seis sistemas de pastoreo.

Una de las ventajas de la organización del pastoreo es lograr manejar rebaños de vacas cría por sistemas de pastoreo durante la temporada de servicio: monta natural e inseminación artificial. En Cuadro 2 se muestra la relación vaca: becerros (as). Al organizar el

Cuadro 1. Rebaños de cría en los sistemas de pastoreo Estado Barinas.

Sistema	N° ha / Sistema	Potreros / Sistema	N° ha/ Potrero	UA / Sistema	CA	CAI	Anual / potrero	
							DO	DD
Montaña	144	12	12	171	1,7	14,2	34	331
Molino	144	12	12	250	1,3	22,8	34	331
Montículo	144	12	12	325	1,6	27,9	34	331
Yuca	120	12	10	352	2,0	35,2	41	324
Redoma	138	12	11,5	153	1,1	13,3	34	331
Auyamita	138	12	11,5	239	1,7	20,8	34	331
Total	828	72		1.500				

CA: carga animal en UA/ha-año CAI: carga animal instantánea en UA/ha-día UA: unidad animal de 450 kg

DO: días de ocupación DD: días de descanso

Fuente: Mancilla, 1998.

Cuadro 2. Relación vacas: becerros (as) antes y después de la organización del pastoreo en San Silvestre, Edo. Barinas.

Semovientes	Antes (1994)	Después (2004)
Vacas	2248	2068
Becerras (as)	1350	1943

Fuente: Mancilla, 1998.

Cuadro 3. Eficiencia reproductiva en sistemas de pastoreo rotacional en el Edo. Barinas.

Sistema	Servicio	Condición del rebaño	N° vacas servidas	N° vacas preñadas	Eficiencia reproductiva, %
Limon	MN	Vacas PP	60	57	95,0
Mata Zamuro	MN	Vacas PP	66	60	90,9
Florida	MN	Vacas MP	141	137	97,2
Estero 1	MN	Vacas MP	33	29	87,9
Estero 2	MN	Vacas MP	81	71	87,7
Dragos	MN	Vacas PP	89	81	91,0
La Mora	MN	Vacas MP	142	134	94,4
La Redoma	MN	Vacas MP	170	151	88,8
Inseminación*	IA	Novillas	726	506	69,7

* Vacas que estuvieron en IA y pasaron a repaso con toro.

IA: inseminación artificial MN: monta natural PP: primer parto MN: .múltiparas

Fuente: Mancilla, 1998.

pastoreo se logra consolidar la finca con 2.068 vacas con 1.943 becerros (as). Esto significó mejorar la eficiencia reproductiva desde 60,0 % en 1994 hasta 93,9 % en 2004. Es decir, con 180 vacas menos se logra obtener más becerros (as) mejorando la eficiencia reproductiva de los rebaños con solo organizar el manejo a través de sistemas de pastoreos y la suplementación mineral

La respuesta del manejo del pastoreo rotacional en la eficiencia reproductiva en los diferentes sistemas de pastoreo en el período de monta natural (MN) desde el 15 enero al 15 de Julio se realizó en diferentes rebaños (Cuadro 3). En un rebaño de 215 vacas de primer parto (PP) presentaron un promedio de 92,13 % de

eficiencia reproductiva (ER). El grupo de 453 vacas múltiparas (MP) obtuvo un 93,46 % de ER. El grupo de 81 vacas de repaso del programa de inseminación artificial con toro, en un periodo de MN de 45 días se alcanzó a 87,77 % de ER. En el caso de 726 vacas en el programa de inseminación artificial (IA) la ER fue 69,70 % con similar manejo en los sistemas de pastoreo. Sin embargo, en los programas de IA están anidados una serie de factores que influyen en la ER tales como: condiciones ambientales, receladores, retajos, calidad del semen en la pajueta, inseminadores; factores que están fuera del control del pastoreo. En este caso la ER de las 726 vacas fue 69,7 % con una diferencia de 23 % en relación a la ER de los rebaños de vacas con MN.

En esta experiencia se estudiaron ganancias diarias de peso (GDP) de cinco grupos de machos Brahman de 12 a 16 meses, en sistema de pastoreo rotacional de despunte. Las GDP de los grupos de animales machos de 12, 13 y 14 meses (edad inicial) fueron similares ($P>0,05$) y alcanzaron a 711-721 g/animal/día. El grupo de 15 meses de edad alcanzó una GDP de 620 g/animal/día y el de 16 meses una GDP de 641 g/a/día. En 159 animales Brahman machos la GDP promedio fue 684 kg/animal/día (Cuadro 4).

Cuadro 4. GDP de cinco grupos de machos brahman en el Edo. Barinas.

Edad, meses	Nº Animales/lote	GDP, g / animal-día
12	44	729 a
13	50	721 a
14	32	711 a
15	19	620 b
16	14	641 b

Medias con letras diferentes indicaron diferencias (Duncan, $P<0,05$)

Fuente: Mancilla, 1998.

Los parámetros proteína cruda (PC), fósforo (P) y calcio (Ca) antes del pastoreo (rebrotos de 22 días) en las especies de gramíneas forrajeras en pastoreo superaron a los niveles críticos para animales adultos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Contenidos de proteína, fósforo y calcio en las forrajeras durante el pastoreo en el Edo. Barinas.

Especie	PC, %	Ca, %	P, %
<i>B. arrecta</i>	9,11	0,50	0,30
<i>B. decumbens</i>	10,96	0,46	0,28
<i>B. humidicola</i>	8,16	0,35	0,25

Centro de levante y ceba en el Edo. Barinas

El ensayo se condujo en un centro de levante y ceba ubicado en el kilómetro 70 de la carretera nacional Barinas-San Cristóbal, municipio autónomo Pedraza. La vegetación es característica de bosque seco tropical (Holdridge, 1979), suelos con severas limitaciones de fertilidad natural, la precipitación se distribuye de mayo a diciembre y los valores máximos ocurren de junio a agosto, el período seco se caracteriza por precipitaciones aisladas desde enero hasta

abril, la precipitación media anual es 1.750 mm y la temperatura promedio anual es 27,08 °C.

El pastizal está formado por asociaciones de pastos aguja, barrera y brizanta (*Brachiaria brizantha* (A. Rich) Staff.). El manejo es pastoreo rotacional con dos días de ocupación y 18, 20 y 22 días de descanso.

La oferta forrajera se determina mediante el método transecto-cuadrante y los contenidos de materia seca (MS) para los períodos de rotación de 18, 20 y 22 días se presentan en el Cuadro 6. Los porcentajes de MS varían de acuerdo a la carga animal, al período de descanso y a los niveles de suplementación estratégica. Los sistemas de pastoreo con períodos de descanso de 18, 20 y 22 días incrementaron linealmente el contenido de MS del forraje. Estos niveles de MS para animales destetados cubren los requerimientos de MS por animal-día.

Cuadro 6. Contenido de materia seca en función del periodo de descanso en la rotación del pastoreo en el Edo. Barinas.

Periodo descanso días	MS, %	
	Antes del pastoreo	Después del pastoreo
18	21,7	31,1
20	23,7	27,5
22	28,2	33,4

Fuente: Mancilla, 2001a

Uno de los parámetros agronómicos de las gramíneas forrajeras en pastoreo es la relación hoja:tallo (H:T). Deseable es que tenga un valor igual o superior a uno. Si la relación es 1 significa que por cada kilogramo de hoja existe una proporción equivalente de tallo.

La relación H:T de las gramíneas es inversamente proporcional con la edad. En plena floración la relación H:T es menor a uno, se produce más tallo que hoja. En el Cuadro 7 se observa la relación H:T para los tres períodos de descanso y en todos los casos es superior a uno. Estos resultados se deben a que rebajos de los sistemas de 20 y 22 días de descanso en la rotación se suplementaron con altos niveles de mezclas (cama de pollo y pico de maíz) desde 6 y 10 kg/ animal-día; esto

permitió sustituir 20 % de oferta forrajera en relación con el rebaño que se suplementó con bloques multinutricionales (BMN) con consumos de 400-600 g/animal-día.

Cuadro 7. Relación hoja : tallo en gramíneas forrajeras antes y después del pastoreo en el Edo. Barinas.

Periodos de descanso días	Relación H:T	
	Antes del pastoreo	Después del pastoreo
18	1,50	1,14
20	1,52	1,16
22	1,59	1,23

Fuente: Mancilla, 2001a.

Altura de pastoreo es un parámetro controversial y se encuentra sometido a numerosas disciplinas de manejo en las gramíneas a pastoreo. Existe el pastoreo rotacional intensivo que dictamina que la altura remanente de pastoreo debe ser a la altura del puño, esto equivale a 10-15 centímetros. Este manejo, debido a su intensidad, involucra mayor número de potreros para tener largos periodos de descanso y lograr los requerimientos de materia seca en los potreros de la rotación.

Para este caso se estudiaron alturas de pastoreo en sistemas de 10, 11 y 12 potreros de 3,2 ha, 5,1 ha y 3,7 ha, respectivamente para periodos de descanso de 18, 20 y 22 días en la rotación. Las alturas de pastoreo para los días de descanso en los tres sistemas de pastoreo se encontró que el rebaño del sistema con 18 días de descanso presentó menor altura remanente postpastoreo y fue suplementado con BMN, en relación con los rebaños de los sistemas que tuvieron 20 y 22 días de descanso y que fueron suplementados con 6 y 10 kg de mezclas por animal-día, respectivamente (Cuadro 8).

Cuadro 8. Alturas antes y después de las gramíneas en pastoreo en relación a los periodos de descanso en el Edo. Barinas.

Periodo de pastoreo días	Altura, cm	
	Antes del pastoreo	Después del pastoreo
18	58	34
20	60	36
22	65	48

Fuente: Mancilla, 2001b.

En los tres sistemas de pastoreo la carga animal varió de acuerdo con los volúmenes de la suplementación por animal-día (Cuadro 9). En este caso el rebaño que recibió 10 kg de mezcla (cama de pollo y pico de maíz) la carga animal fue 2,43 UA/ha por sistema de pastoreo, el rebaño suplementado con 6 kg de mezcla la carga animal fue 1,95 UA/ha-año y el rebaño con BMN alcanzó a 1,70 UA/ha-año. Esto significa, que el rebaño suplementado con 10 kg de mezcla por animal/día presentó diferencia de 0,73 UA/ha, el rebaño de 6 kg de mezcla por animal-día de suplementación mostró diferencia de 0,25 unidad animal/ha en relación con el rebaño suplementado con BMN. Esto demuestra que el rebaño suplementado con el mayor volumen de mezcla por animal-día presentó mayor carga animal por hectárea debido a que parte de los requerimientos de forraje se cubren con la suplementación.

Cuadro 9. Carga animal de los sistemas de pastoreo en relación a los periodos de descanso en el Edo. Barinas.

Periodo de descanso, días	Nº de animales	CA, UA/ha/año	CAI, UA/ha/día
18	70	1,70	16,92
20	155	1,95	21,42
22	120	2,43	29,21

Fuente: Mancilla 2001b.

Las GDP están relacionadas con la calidad y cantidad de la oferta forrajera, que depende a su vez del manejo de los periodos de ocupación y descanso, de condiciones climáticas y de la suplementación estratégica. Los valores de proteína cruda en los tres sistemas de pastoreo y para los tres periodos de descanso (18, 20 y 22 días) alcanzó valores medios de 8,11, 8,92 y 7,88 %, respectivamente; la fibra cruda estuvo en valores promedios de 27,56 % en los tres periodos de descanso. De acuerdo con los promedios de GDP en relación con los periodos de descanso y a la suplementación se obtuvo GDP de 819 gramos/animal-día para el periodo de descanso de 22 días y 10 kg de mezcla por animal-día, seguido por las GDP en el periodo de 20 días con seis kilogramos de mezcla por animal-día con 588 g/animal-día, en comparación con el sistema de 18 días de

descanso y suplementados con BMN (640 g/animal-día) con GDP de 514 g/animal-día (Cuadro 10).

Cuadro 10. GDP de machos brahman en relación con períodos de descanso de pastoreo en el Edo. Barinas.

Periodos de descanso, días	GDP, g/animal-día
18	514
20	588
22	819

Fuente: Mancilla, 2001.

La relación beneficio:costo fue mayor para la suplementación con BMN a pesar que la mezcla con 10 kg / animal-día obtuvo la mayor GDP por animal-día.

De acuerdo con los resultados de GDP en el centro de levante y ceba en el estado Barinas y con especies *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria humidicola* se decidió organizar los sistemas de pastoreo en 651 ha distribuidos en 208 potreros para 1.716 novillos de peso promedio de 389 kg en pie que equivalen a 668.287 kg en pie, a 1.485 UA de 450 kg en pie y a 1.027 kg en pie/ha (Cuadro 11).

Producción de leche bajo pastoreo rotacional de despunte

El ensayo se realizó en una finca localizada en el sector La Cuchilla (carretera Panamericana, km 272), Municipio San Felipe, Edo. Yaracuy. El clima es característico de bosque seco tropical, temperatura promedio de 24 °C, precipitación anual de 1.400 mm. La topografía con pendientes que varían entre 1 y 3 % con suelos de textura franca de mediana fertilidad y buen drenaje natural.

El ensayo se ejecutó durante un período de 90 días; se seleccionaron 88 vacas lecheras conformando dos grupos por edad de lactancia. El primero con 41 vacas (7-135 días postparto) y el segundo con 47 vacas (135-300 días postparto). Ambos grupos estuvieron conformados por las razas Pardo Suizo Puro (PSP), Pardo Suizo Mestizo (PSM), Carora Mestizo (CM) y Simmental (SM).

Los dos grupos se sometieron a pastoreo rotacional de despunte, un día de ocupación y 23 días de descanso, 24 potreros de dos hectáreas por potrero, 48 ha por sistema de

Cuadro 11. Distribución de los sistemas de pastoreo en el centro de levante y ceba. Estado Barinas.

Sistema Nº	Nº ha/sist.	Nº Pot/sist.	Nº ha/pot	Nº Anim	Peso prom., kg	CA	CAI
1	30	12	2,5	79	420	2,45	29
2	30	12	2,5	78	420	2,43	29
3	60	12	5,0	120	380	1,69	20
4	60	12	5,0	149	400	2,20	27
5	36	12	3,0	130	450	3,60	43
6	30	12	3,0	132	350	3,42	34
7	84	12	7,0	63	450	0,75	9
8	42	12	3,5	115	300	1,82	22
9	42	12	3,5	115	300	1,82	22
10	42	12	3,5	93	300	1,48	18
11	42	12	3,5	96	300	1,52	18
12	18	12	1,5	27	600	2,00	24
13	18	12	1,5	37	400	1,82	22
14	18	12	1,5	95	320	3,75	45
15	48	12	4,0	132	450	2,75	33
16	16	8	2,0	50	450	3,12	25
17	20	10	2,0	73	420	3,41	34
18	42	12	3,5	132	300	2,09	25
Total	651	208		1716 (1.485 UA)	389	2,28	
Media							

CA: Carga animal/sistema= UA/ha/año

CAI: Carga animal/ha-día ocupación= UA/ha-día

pastoreo, carga animal de 1,8 UA/ha-año y carga animal instantánea 44 UA/ha-día. Existían siete potreros establecidos de estrella, 10 potreros de guinea (*Panicum maximum* Jacq.) y los siete restantes eran potreros mixtos de estrella y guinea.

En ambos grupos se evaluó la producción de leche individual, dos veces por semana. En forrajes se evaluó el porcentaje de materia seca, la oferta en base seca, altura antes y después del pastoreo y la composición química de PC, Ca y P (Cuadro 12). La suplementación se realizó mediante el suministro de 300 gramos de concentrado por litro de leche en los dos ordeños.

Cuadro 12. Composición química antes y después del pastoreo rotacional de despunte en dos especies forrajeras.

Especie	Evaluación	PC, %	P, %	Ca, %
Estrella	Antes	15,79a	0,42 ^a	0,33a
	Después	10,36b	0,45 ^a	0,32a
Guinea	Antes	10,13a	0,34 ^a	0,25a
	Después	9,30 b	0,36 ^a	0,22a

Letras diferentes, en la misma columna, presentaron diferencias (Tukey, P<0,05).

Los valores de PC variaron entre 10,13 a 15,79 % antes del pastoreo y 9,30 a 10,36 % después del pastoreo. Los valores de P fueron aceptables en las gramíneas forrajeras antes y después del pastoreo más no el Ca que tiende a ser bajo.

El Cuadro 13 muestra los contenidos de MS y el rendimiento en base seca de las forrajeras. Los valores para el primer indicador varió de 30,22 a 36,51 % antes de pastoreo y de 29,66 a 30,60 % después del pastoreo. Estos valores indican que en períodos de descanso de 23 días aportan los requerimientos de MS al consumir

una unidad animal el 10 % de su peso vivo en biomasa forrajera verde. Los rendimientos antes del pastoreo de las tres especies de gramíneas forrajeras estuvieron entre 3.004 a 3.683 kg MS/ha con 23 días de descanso.

Cuadro 13. Contenidos de MS y rendimiento de las especies estudiadas.

Especies	Antes		Después	
	MS, %	kg MS/ha	MS, %	kg MS/ha
Estrella	36,51	3.004	30,60	2.680
Guinea	30,22	3.345	29,66	2.193
Estrella + Guinea	31,51	3.683	30,30	2.214

Fuente: Mancilla, 2001b.

El Cuadro 14 muestra los valores de altura antes y después del consumo de las gramíneas. La altura antes del pastoreo varió de 56 a 62 cm y la altura remanente postpastoreo de 26 a 29 cm. Esto significa que las 88 vacas en pastoreo en potreros de dos hectáreas tuvieron consumo uniforme con un despunte de 30 a 34 cm de las gramíneas en pastoreo.

Cuadro 14. Altura de la oferta forrajera antes y después del pastoreo.

Especies	Altura, cm		
	Antes	Después	Consumo
Estrella	56	26	30
Guinea	61	27	34
Estrella + Guinea	62	29	34

Fuente: Mancilla, 2001b.

La producción de leche, por grupos raciales y por período de lactancia se muestra en Cuadro 15). La menor producción (P<0,05) la alcanzó la raza pardo suiza pura. La raza que demostró mejor comportamiento productivo fue

Cuadro 15. Producción de leche en dos períodos de lactancia de las razas estudiadas.

Raza	Producción, l leche/vaca/día		
	Período de Lactancia	Período de Lactancia	General
	1	2	
Pardo Suizo Puro	9,91 c	9,80 b	9,86 b
Pardo Suizo Mestizo	14,45 a	11,35 a	12,90 a
Carora Mestizo	12,79 b	11,83 a	12,31 a
Simmental	14,88 a	12,19 a	13,54 a
Media	13,01	11,29	12,15

Letras diferentes en la misma columna presentaron diferencias (Tukey, P<0,05)

SM con 13,54 litros/vaca-día, pero sin diferencias estadísticas con razas Carora y Simmental.. Estos valores son superiores a los reportados por Deaton (1981) y Pariacote *et al.* (1997). El mejor comportamiento productivo se alcanzó en el primer periodo de evaluación.

Centro doble propósito en estado Monagas

La información que se presenta a continuación procede de una finca de explotación lechera, vaca-becerro, localizada en la localidad Tipuro II, Municipio Maturín. Las gramíneas dominantes eran pastos estrella, swazi. Inicialmente se tomaron ocho muestras compuestas de suelo a 20 cm de profundidad. La textura fue franca (F), arcillosa (A), franco-arcillosa (FA) y franco-arenosa (Fa). Los niveles de fósforo promediaron 93 ppm en seis lotes (valores altos) y en dos lotes sólo alcanzó a 4 ppm (bajos); potasio en seis lotes promedio 86 ppm y en dos lotes 36 ppm. El calcio en seis lotes alcanzó valores promedios de 464 ppm y en los dos restantes a sólo 176 ppm (bajos). El magnesio en ocho lotes promedió 283 ppm (alto). Materia orgánica promedio en ocho lotes fue 3,0 % (medio). Los valores de pH promediaron 5,5 (ácidos). Con base en características físicas y químicas se considera un suelo de moderada fertilidad natural en seis lotes muestreados y los dos lotes restantes de baja fertilidad natural. Para los lotes de moderada fertilidad natural la fertilización inicial fue 100 kg/ha de 12-24-12 y 100 kg de urea/ha. Posteriormente, cada dos rotaciones se fertilizó con 100 kg/ha de urea. Para los lotes de baja fertilidad natural la fertilización inicial fue 200 kg/ha de fórmula 12-24-12 y 100 kg de urea/ha y posteriormente, cada dos rotaciones se fertilizó con 100 kg de urea/ha.

En el Cuadro 16 se presentan los parámetros bromatológicos analizados en el Laboratorio Nutrición Animal y Forrajes de la UDO, en 2004, de las gramíneas fertilizadas. La

PC en pasto estrella con intervalo entre pastoreos de 25 días varió de 14,14 a 17,52 % considerándose valores óptimos para vacas en producción. La fibra cruda (FC) se mantuvo en promedios óptimos entre 28,89 a 32,05 %. Los valores de cenizas que en conjunto representan el contenido de minerales, fluctuaron entre 8,01 y 13,95 %. Los promedios de extractos etéreo (EE) que representa la grasa y extracto libre de nitrógeno son valores de moderados a altos incluyendo los valores de heno de swazi; considerados óptimos con promedios de 11,46 y 31,23 %, respectivamente.

En Cuadro 17 se presentan promedios de producción de leche en los periodos antes y después de la fertilización. La producción de leche, en potreros sin fertilizar, fue 9,28 litros/vaca-día y cuando se fertilizaron alcanzó a 11,05 litros/vaca-día.

Con la inversión de Bs. 1.744.000 en fertilización se logró incrementar tanto la carga animal/ha (pastoreó el rebaño lactante más el escotero) como la calidad y cantidad de la oferta forrajera. Además este manejo mostró efectos positivos en parámetros reproductivos (Cuadro 18).

Caracterización de pastura en el Edo. Portuguesa

Dentro del manejo de la agricultura forrajera uno de los problemas es el déficit de materia seca en las gramíneas forrajeras en las unidades fisiográficas de banco bajo y bajo sobre todo en las especies tanner, alemana (*Echinochloa polystachya* Kunth) y pará o paja páez (*Brachiaria mutica* Forsskal.Stapf). Los déficit de MS ocurren por exceso de precipitaciones y de láminas de agua permanente y por el manejo en la rotación del pastoreo al tener irregularidad en las superficies de los potreros lo que involucra que los días de ocupación y descanso son irregulares. En este

Cuadro 16. Análisis bromatológico de las gramíneas fertilizadas en el Edo. Monagas.

Gramínea	Cenizas %	PC %	FC %	EE %	ELN %
Heno de swazi	8,01	11,46	31,23	2,09	47,20
Estrella (E): becerros (as)	13,95	17,52	29,87	2,14	37,36
E: vacas en producción	12,15	17,27	28,89	2,17	39,52
E: vacas parto	9,43	14,14	32,05	2,11	42,27

Cuadro 17. Producción de leche antes y después de la fertilización de pasturas en Maturín, Edo. Monagas.

Meses	Periodo	N° vacas	N° litros/mes	Promedio l/vaca/día
Enero	Antes de F	115	984	8,6
Febrero		101	906	8,9
Marzo		103	905	8,8
Abril		104	871	8,4
Mayo		116	1226	10,6
Junio		105	999	9,5
Julio		113	1114	9,9
Agosto		109	1021	9,5
Media		108	1.003	9,3
Septiembre	Después de F	114	1200,0	10,5
Octubre		126	1478,5	11,7
Noviembre		132	1482,5	11,0
Diciembre		145	1544,5	10,7
Media		129	1.426	11,0

F: antes o después de recibir la fertilización
Fuente: Mancilla, 2004^a.

orden de ideas se transcriben tres ejemplos (Cuadro 19), en una finca donde predomina tanner y alemán y el número de potreros por sistemas varía de 5 a 8 potreros de superficies desuniformes con carga animal fija y los períodos de ocupación por potreros varían de medio día hasta cinco días. Con este tipo de manejo las forrajeras no llegan a recuperarse debido a que la altura remanente del forraje postpastoreo queda enlodada, al ras del suelo, y la mayoría de la oferta forrajera de los potreros presenta déficit de MS, al no tener suficiente período de descanso, que inciden en las pérdidas corporales del vacuno en pastoreo, bajas ganancias diarias de peso, baja producción de leche y bajos parámetros reproductivos.

Debido a la desuniformidad de superficie de potreros y a los días de ocupación y descanso se procedió a tomar muestras de las gramíneas en pastoreo en diferentes potreros al azar de acuerdo con los días de descanso para determinar contenidos de MS (Cuadro 20). Debido a esta irregularidad en el manejo de la rotación se encontró en este caso que el pasto tanner con 37 días de descanso presentó déficit de 3,15 kg MS/UA/día y para el alemán el déficit fue 4,21 kg MS /UA/día con niveles de 23 % y 21 % de MS, respectivamente. Las muestras de 46 días de descanso en un mismo potrero reportaron para tanner y estrella contenidos de MS de 30 y 39 %,

Cuadro 18. Parámetros reproductivos en Maturín, Edo. Monagas.

Condición animal	N°	Eficiencia, %
Hembras gestación	173	83,20
Hembras vacías	27	16,80
Total partos	169	97,70
Total abortos	4	2,30
Total partos vivos	163	96,50
Total mortinatos (leptospira)	6	3,50
Total hembras en estudio	208	

Cuadro 19. Distribución de potreros de superficies irregulares por sistema de pastoreo en el Edo. Portuguesa.

N° Potreros	Especie	Superficie, ha	
		Potrero	Sistema
Sector A			21,22
1	Tanner	5,39	
2	Tanner	3,83	
3	Tanner (T)	5,36	
4	T y estrella	3,20	
5	T y estrella (E)	3,44	
Sector B			42,69
1	T, alemán (A), E	3,19	
2	Tanner, estrella	7,79	
3	Tanner, alemán	8,31	
4	Tanner, alemán	8,16	
5	Tanner, estrella	2,59	
6	Tanner, estrella	2,60	
7	Tanner, estrella	6,09	
8	Tanner, alemán	3,96	
Sector C			31,02
1	Tanner, estrella	0,50	
2	Tanner, estrella	4,46	
3	Tanner	6,89	
4	Tanner	7,88	
5	Tanner	11,29	

Fuente: Mancilla, 2004 b.

respectivamente. Estos valores indicaron que los niveles de MS de la biomasa forrajera dependen de la altura remanente de las gramíneas forrajeras postpastoreo. En este caso se encontró que a los 30 días de descanso entre pastoreo el pasto tanner reportó 31,94 % MS y la estrella 36,66 % MS sin déficit de MS /UA-día; los potreros de tanner con 25 y 30 días de descanso reportaron déficit de MS/UA-día. En este orden de ideas se debe reducir el número de días de ocupación e incrementar el número de potreros de superficies uniformes para aumentar el período de descanso de los potreros de las gramíneas tanner y alemán a fin de definir el tiempo de ocupación y descanso adecuados que suministren los requerimientos de MS/unidad animal-día.

Producción animal en el Edo. Mérida

En estudio realizado en finca localizada en El Vigía, estado Mérida, entre septiembre 2004 y junio 2005, se relacionó la GDP en vacunos de carne con los factores clima, animal y manejo de planta. Para el manejo del pastoreo se tomó la

modalidad de la zona. El área de pastoreo de 36 ha fue distribuidas en nueve potreros, con superficies uniformes de cuatro hectáreas, pastoreo rotacional con cuatro días de ocupación y 32 días de descanso. En este sistema se manejaron 54 vacunos (*Bos indicus*) de peso inicial promedio de 253 kg, carga animal inicial de 0,84 UA/ha. La oferta forrajera fue exclusivamente de tanner. El suelo tenía pH de 5,0 (ácido), 1,32 % materia orgánica (baja), 5 ppm fósforo (bajo) y 50 ppm potasio (bajo). La textura predominante era franca arcillosa (FA) y franco arcillo limosa (FAL).

Las condiciones climáticas se caracterizan por humedad relativa de hasta 80 %, temperatura mayores a 26 °C y las precipitaciones (544 mm) se distribuyeron desde agosto a diciembre de 2004 y desde enero a mayo de 2005 (1.580 mm) (Cuadro 21).

Para el análisis bromatológico del pasto tanner, se tomaron muestras de la planta completa y del despunte foliar (primeros 30 cm

Cuadro 20. Contenidos de materia seca en relación a la superficie del potrero, días de descanso y especie forrajera a finales del periodo lluvioso.

Área del potrero, ha	Especie forrajera	Descanso días	MS %	Déficit kg MS/UA/día
8,16	Tanner	30	31,94	-----
	Estrella		36,66	-----
7,37	Tanner	25	24,30	2,57
	Estrella		30,17	-----
8,31	Estrella	32	26,01	1,79
2,60	Tanner	46	29,64	-----
	Estrella		38,80	-----
7,79	Tanner	33	24,83	2,33
	Estrella		32,80	-----
3,44	Tanner	30	27,66	1,05
3,19	Alemán	37	20,64	4,21
	Tanner		23,00	3,15

Fuente: Mancilla, 2004 b.

Cuadro 21. Precipitación mensual en la finca en estudio en El Vigía, Edo. Mérida.

Año	Mes	Precipitación, mm
2004	Agosto	110
	Septiembre	53
	Octubre	164
	Noviembre	132
	Diciembre	85
	Subtotal	544
2005	Enero	416
	Febrero	428
	Marzo	146
	Abril	101
	Mayo	489
	Subtotal	1.580
	Total	2.124

de despunte del vacuno durante el pastoreo). Los datos señalan valores más elevados en proteína cruda y menores en fibra cruda en los primeros 30 cm de la oferta forrajera. Esta porción es la consumida por los bovinos y además tiene una relación hoja : tallo más elevada

El análisis bromatológico de planta completa señala niveles de proteína cruda inferiores con relación a la oferta consumida con el pastoreo de despunte. En cambio, la fibra cruda en la planta completa mostró valores superiores con respecto al despunte y se explica porque en el muestreo de planta completa involucra más tallo y hasta material muerto debido a que el corte se hace desde los primeros 15 cm del suelo a diferencia del muestreo de despunte (30 cm) que es lo que verdaderamente

consume el animal: más hoja y menos tallo (Cuadro 22).

Para entender el comportamiento productivo de los vacunos a pastoreo es necesario estudiar la interrelación de los factores clima-planta-animal (Cuadro 23). Las GDP fueron influenciadas por las precipitaciones y niveles de MS del forraje para el grupo I (10 animales de 8-10 meses), grupo II (44 animales de 10 a 14 meses) durante el período de adaptación de nueve semanas (64 días) e inicio de la segunda etapa período de evaluación efectiva (noviembre-diciembre). La precipitación acumulada durante este período (126 días) fue 544 mm, las GDP promedios para los dos grupos vacunos fue 725 g/animal-día; el contenido de materia seca alcanzó a 24,3 % con déficit por unidad animal-día de

Cuadro 22. Concentración proteica en planta completa y despunte foliar de *Brachiaria arrecta*.

Parámetro	Sep. 04	Feb. 05	Feb. 05	Mar. 05	Abr. 05	May. 05
	PC	PC	DF	DF	DF	DF
Humedad, %	73,20	79,41	74,84	79,41	69,32	83,40
Materia seca, %	26,79	20,59	25,16	20,59	30,68	16,60
Cenizas, %	10,11	10,21	9,46	10,50	10,87	11,46
Extracto etéreo, %	1,10	1,53	2,92	2,95	2,17	2,53
Proteína cruda, %	5,18	7,13	13,94	14,88	11,81	17,79
Fibra cruda, %	36,67	40,92	28,73	30,00	34,38	35,78
ELN, %	46,94	40,91	44,95	41,67	40,77	38,41

PC: Planta completa DF: Despunte foliar ELN: extracto libre de nitrógeno

Cuadro 23. Promedios de la precipitación, contenidos de MS y GDP en dos grupos de vacunos a pastoreo.

Grupo	GDP, g/animal/día							
	Ada	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
I	680	789	662	538	514	533	644	572
II	691	773	756	690	345	525	532	533
Promedio		725				575		
Precipitación, mm		544				1580		
MS, %		24,30				20,59		
Déficit, kg MS/UA-día		2,56				4,24		
Consumo BMN, g/an/día		268				378		

Ada: adaptación BMN: bloques multinutricionales.

2,56 kg MS-día. En el segundo período de estudio de 162 días (enero- mayo) la precipitación acumulada fue 1.580 mm e influyó negativamente en las GDP en dos grupos y sólo se lograron 545 g/animal-día, al disminuir los contenidos de MS a 20,6 %, cuando el nivel óptimo para llenar los requerimientos de MS-día de una unidad animal de 450 kg. debe tener un mínimo de 30 % MS; los requerimientos de MS-día de una unidad animal debe ser 3 % de su peso vivo. En el segundo período de evaluación la MS decreció desde 24 (primer período) a 21 %, por lo tanto, presentó un déficit en los requerimientos de MS por unidad animal-día de 4,24 kg, ya que el 79,40 % es humedad, lo que produce en la dieta alta digestibilidad y las deyecciones en vez de sólidas son líquidas y repercuten en una disminución de las GDP en relación con el primer período cuando los niveles de MS fueron superior en la gramínea en pastoreo. Estos resultados se evidenciaron regularmente en potreros donde predomina exceso de humedad y las gramíneas son el alemán, pará, tanner y brachipará. Además se evidencia que a medida que decrece el contenido de MS del forraje el consumo de BMN aumenta desde 268 a 378 g/animal-día.

Para resolver tanto los déficit de MS en las pasturas como las condiciones climáticas antes descritas, se debe disminuir los días de ocupación e incrementar el número de potreros para aumentar el período de reposo entre pastoreos para lograr incrementar los niveles de MS a cerca de 30 %. Otra alternativa es la producción y suministro de heno de buena calidad.

En Cuadros 24 y 25 se presentan los primeros cinco lugares en GDP del grupo I (8 – 10 meses) y del grupo II (10- 14 meses de edad inicial).

Cuadro 24. Mejores GDP en mautes de 8-10 meses edad inicial (grupo I).

Lugar	Raza	GDP, g/animal/día
1°	BR	750
2°	BR	737
3°	BR	665
4°	GZ	661
5°	BR	634

BR: Brahman GZ: Guzerat DP: Ganancia diaria de peso

Cuadro 25. Mejores GDP en mautes de 10-14 meses edad inicial (grupo II).

Lugar	Raza	GDP, g/animal/día
1°	BR	938
2°	BR	759
3°	BR	746
4°	BR	737
5°	BR	710

Fuente: Mancilla, 2005 a.

En otra experiencia, en una finca localizada en el eje Encontrados-El Guayabo, región enmarcada en la Cuenca del Sur del Lago, estado Zulia, de explotación doble propósito, con predominio de las gramíneas tanner, alemán, pará y brachipará de hábitat de banco bajo, bajío y estero (predomina el exceso de humedad), y los contenidos de MS en las pasturas varían de 15 a 22 % y la humedad entre 85 y 78 %, respectivamente, y con períodos de un día de ocupación y 27 días de descanso durante el pastoreo. En este caso se determinaron los parámetros reproductivos en las vacas doble propósito con valores de intervalo parto primer celo (PPC) de 143 días, intervalo parto concepción (IPC) de 200 días para una población de 481 vacas y el intervalo entre parto y parto (IPP) promedio fue 484 días para un universo de 483 vacas (Cuadro 26). Estos parámetros reproductivos para las vacas de un solo parto (primer parto) el intervalo parto primer celo promedio en 147 vacas fue 186 días, parto concepción en 149 vacas de 237 días y el intervalo parto-parto fue 519 días en 150 vacas.

Cuadro 26. Parámetros reproductivos en finca doble propósito en Edo. Zulia.

Vacas N°	Intervalo PPC días	IPC días	IPP días
481	143	200	-----
483	-----	-----	484

PPC: parto primer celo PC: parto concepción
PP: parto parto

En el Cuadro 27 se presentan los promedios de producción de leche en tres vaqueras con períodos de 240 a 365 días, la producción de leche promedio alcanzó valores de 4,7, 5,8 y 6,5 litros/vaca-día. Estos valores para vacas doble propósito son los promedios de la zona, y significa que al mejorar el manejo del

pastoreo con subdivisión de potreros se garantizan mayores días de descanso al incrementar los niveles de materia seca en los forrajes y suministrar los requerimientos diarios o el suministro energético: proteico y mineral que podría ser una alternativa económica tanto como los BMN.

En la misma finca doble propósito, en potreros de tanner, alemán e inclusiones de guinea donde los contenidos de materia seca en los pastos superan el 28 %, las GDP de 30 machos de levante (lecheros) mestizos entre *Bos taurus* * *Bos indicus* en un período de 267 días fueron 558 g/animal/día (Cuadro 28).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para que la agricultura forrajera sea sustentable y económicamente rentable con el tiempo es necesario la organización del pastoreo en sistemas por rebaños de acuerdo a las necesidades nutricionales, la especie forrajera, las unidades fisiográficas (banco, bajío, estero), las fluctuaciones de las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, humedad relativa) que condicionan la genética del vacuno a desarrollar en cada región y así definir las condiciones de manejo en cuanto a la racionalización del pastoreo en el número de unidades animales por rebaño, superficie del sistema de pastoreo, número de potreros por sistema, número de hectáreas por potrero para definir los días de ocupación y descanso en la rotación a fin de garantizar la calidad y cantidad de la oferta en cuanto a los parámetros de materia seca, fibra cruda, minerales, proteína cruda que se mantengan en equilibrio en prefloración de la gramínea en pastoreo.
- En el estudio de los parámetros de la agricultura forrajera en las diferentes fincas (diversidad de ecosistemas) se ha demostrado que en las gramíneas de la unidad fisiográfica banco como *B. decumbens*, *B. humidicola*, *Panicum maximum*, entre otras, los períodos entre pastoreo son más cortos al llegar a niveles

Cuadro 27. Promedios de producción de leche en tres vaqueras en finca doble propósito en el Edo. Zulia.

Período, días	l/mes	Nº Vacas/mes	l/vaca/día	Ingreso vacas/mes
240	382	65	5,8	12
365	465	72	6,5	17
365	370	80	4,70	14

Fuente: Mancilla, 2005 b.

Cuadro 28. Parámetros productivos de un rebaño de machos en finca de doble propósito en el Edo. Zulia.

Animales Nº	Período días	Peso Inicial kg	Peso Final kg	GDP g/an-día
30	267	167,80	315	558

Fuente: Mancilla, 2005 b

de MS óptimos en relación con los requerimientos por unidad animal-día. Todo lo contrario sucede con las gramíneas de bajo que por los excesos de precipitación y la lámina de agua los períodos entre pastoreos deben ser más largos para garantizar los requerimientos de MS por unidad animal. Esto requiere tener más potreros de superficies uniformes para aumentar los períodos de descanso en las especies tanner, pará o páez, brachipará y alemán, a fin de lograr incrementar los niveles de MS que son bajos en períodos entre pastoreo menores a 30 días.

- Al incrementar el número de potreros por sistema de pastoreo y por rebaño la alternativa más económica es mediante la implementación, manejo y mantenimiento de las cercas eléctricas de tal manera de distribuir los potreros que coincidan a una majada común para economizar el número de bebederos y comederos a cuando se planifican la distribución de potreros en tanden rectangulares que es cuando se requieren más terraplenes y bebederos.
- Al subdividir los sistemas en el número de potreros suficientes por rebaño además de garantizar la cantidad y calidad forrajera, la cobertura de gramíneas es uniforme, al tener menor incidencia de malezas de hoja ancha, mejora la uniformidad de pastoreo al trabajar con mayor carga animal/ha/día, menores días de ocupación, mayor período de descanso por potrero en la rotación y durante el año y mayor frecuencia de pastoreo. Esto permite mejorar la uniformidad de la distribución de las deyecciones sólidas y líquidas durante el

pastoreo en el potrero. Este tipo de manejo incrementa la producción de carne y leche/ha/año al incrementar la carga animal por el número de unidades por hectárea año por sistema de pastoreo y no tanto por la genética del vacuno que la limita las condiciones extremas del clima y la calidad de las gramíneas forrajeras tropicales.

REFERENCIAS

- Cochrane, T. 1979. An ongoing appraisal of de savannas ecosystems of tropical America for beef cattle production. *In* Sánchez, P. and Tergas, L., eds. Pasture production in acid soil of tropics. Centro International of Tropical Agricultural, Cali. Pp. 1-12.
- Deaton., O. 1981. El comportamiento productivo de bovinos lecheros en el trópico. *In*. Pezo., D. y León., C. eds.
- Holdridge, L. R. 1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA, San José. Pp.1-12.
- Mancilla., L. 1988. Manejo de forrajes con bovinos a pastoreo. *In* Tejos. M, R., Zambrano, C, Mancilla., L. y García., W., eds. IV Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Barinas. Pp. 41-53.
- Mancilla., L. 2001a. Manejo de bovinos castrados a pastoreo sobre los rendimientos en canal. *In* Tejos., M, R., Zambrano., C, Mancilla., L. y García., W., eds. VII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Barinas. Pp. 32-46.

- Mancilla, L. 2001b. La agricultura forrajera sustentable. Trabajo de Ascenso. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare. Pp. 171-185.
- Mancilla, L. 2004a. El manejo de pastos y forrajes en finca doble propósito en Municipio Maturín, Localidad Tipuro II. Estado Monagas. Informe técnico no publicado. Pp. 1-12.
- Mancilla, L. 2004b. Estudio del manejo de la materia seca en la oferta forrajera de bajíos en finca de ganadería de carne en Acarigua, estado Portuguesa. Informe técnico no publicado. Pp. 1-14.
- Mancilla, L. 2005a. Estudio de las ganancias de peso a potrero de dos grupo de mautes de carne en finca localizada en el Vigía, estado Mérida. Informe técnico no publicado. Pp. 1-24.
- Mancilla, L. 2005b. Estudio de la respuesta del manejo del pastoreo rotacional en los parámetros productivos y reproductivos de rebaños doble propósito en finca localizada en el eje Encontrados-El Guayabo, estado Zulia. Informe técnico no publicado. Pp. 1-24.
- Pariacote, F., Vanvleck, L., Flores, A., Hahn, M. y Martínez, J. 1997. Continuación genética del grupo racial a la producción de leche. In. Vergara, J., Araujo, O., Nesti, A., Rodríguez, A. y Mármol, L., eds. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 5: 503.