

Caracterización del subsistema pastizal en fincas Doble Propósito del Valle de Aroa, estado Yaracuy, Venezuela

Characterization of pastures subsystem in dual purpose farm of the Aroa Valley, Yaracuy State, Venezuela

Jorge A. Borges, Yanireth Bastardo, Héctor Carrillo, Mariana Barrios, Espartaco Sandoval, Darwin Sánchez y Oswaldo Márquez

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA. Yaracuy, Venezuela.
Correo electrónico: jborges@inia.gob.ve

RESUMEN

Se caracterizó el subsistema pastizal en 20 fincas doble propósito distribuidas entre los municipios Bolívar, Manuel Monge y Veroes del estado Yaracuy, aplicando un instrumento diagnóstico (entrevista y evaluación en campo) e indicadores técnico-descriptivos en cuanto a estructura, condiciones, manejo de los potreros y del recurso forrajero, siendo analizados mediante estadística descriptiva/análisis de conglomerados (cuantitativos) y distribución de frecuencias porcentuales/correlaciones simples (cualitativos). Con la caracterización se encontró que un 90% de la superficie total de las fincas, condicionada por el factor relieve, se destina al pastoreo, con una carga animal ubicada entre 1,6 y 2,8 U.A./ha. El 60% de las fincas poseen relieve plano, limitadas 15 y 45% por moderada compactación y aguachinamiento del suelo, respectivamente. El 55% de las fincas manejan entre 10-20 potreros ≤ 1 ha; 65% estratifican el pastoreo por grupo etario, 60% mantienen una rotación definida y 30% implementó cercado eléctrico. Respecto al manejo de potreros, 40% fertilizan y/o renuevan sin previo análisis de suelo, y 95% controlan malezas. Dentro del recurso forrajero observado, un 50% poseen monocultivo de especies (*Cynodon nlemfuensis* o *Brachiaria humidicola*) y 40% mantienen asociaciones, encontrándose leguminosas herbáceas asociadas naturalmente en un 25% de las pasturas. Las cercas vivas solo son empleadas como recurso forrajero en el 20% de las fincas; la utilización de bancos energéticos y cultivos forrajeros se limitó a un 25 y 10%, respectivamente. La caracterización del subsistema pastizal en estas fincas permitió evidenciar las principales debilidades en el manejo de potreros y la utilización del recurso forrajero, lo cual pudiese estar repercutiendo en la rentabilidad de estos sistemas productivos.

Palabras clave: recurso forrajero, manejo de potreros, indicadores técnicos.

ABSTRACT

Pasture subsystem was characterized in 20 dual purpose farms distributed between Bolivar, Manuel Monge and Veroes municipalities into Yaracuy state, using a diagnostic instrument (interview and field evaluation) that generated technical-descriptive indicators in structure, conditions, management pastures and forage resources, being analyzed by descriptive statistics/cluster analysis (quantitative) and percentage distribution of frequencies/simple correlations (qualitative). With the characterization found that 90% of the total area of farms, conditioned by the relief factor, is intended to grazing with a stocking located between 1,6 and 2,8 A.U./ha. 60% of farms have flat relief, limited by 15 and 45% moderate soil compaction and flood, respectively. 55% of the farms managed pastures 10-20 ≤ 1 ha, 65% grazing stratified by age group, 60% maintain a defined rotation and 30% implemented electric fencing. Regarding the management of pastures, 40 % fertilized and/or renewed without soil testing, and 95% weed control. Observed within the forage resource, 50% have monoculture species (*C. nlemfuensis* and *B. humidicola*) and 40% maintain associations, being naturally associated herbaceous legumes by 25% of pastures. Living fences are used as forage resource only in 20% of the farms, the use of energy crops and fodder banks was limited to 25 and 10%, respectively. Characterization of pasture subsystem allowed these farms demonstrate the main weaknesses in the management of pastures and forage resource utilization, which could be an impact on the profitability of these production systems.

Key words: forage resource, pasture management, technical indicators.

Recibido: 09/01/13 Aprobado: 06/02/14

INTRODUCCIÓN

En Venezuela, la ganadería bovina se desarrolla en base al pastoreo de gramíneas nativas, introducidas y/o naturalizadas, como la principal y más económica fuente de alimentación de los rebaños. Un gran porcentaje de esta actividad ganadera se desarrolla bajo pastizales en condiciones de secano, razón por la cual la producción forrajera presenta fluctuaciones según la distribución de las precipitaciones, afectando la disponibilidad y calidad de forraje; conjuntamente con los bajos contenidos de nutrientes de los suelos que originan carencias de minerales en los rebaños cuando son mantenidos con dietas basada únicamente en pastizales (Romero, 1994). Las labores de manejo dadas a los pastos tienden a ser empíricas, esporádicas e inoportunas, carentes del paquete tecnológico y frecuencias demandadas por las especies forrajeras existentes, lo cual ocasiona un desbalance del sistema productivo, ya que la oferta forrajera comienza a escasear y los animales disminuyen su nivel productivo (Borges, 2010).

El establecimiento incorrecto o el manejo inadecuado de los pastizales ya establecidos, se señalan entre los principales factores de influencia antrópica directa, que contribuyen a que los pastizales sean más susceptibles a la degradación (Smith *et al.*, 1995), caracterizada fundamentalmente por la pérdida de fertilidad del suelo, la disminución de su productividad, el cambio en la composición botánica y el incremento de plantas no deseadas (Dias-Filho, 2003). Por lo tanto, el seguimiento y control del manejo de los pastizales, mediante indicadores capaces de detectar oportunamente su deterioro, debe ser un principio básico de ese manejo (Lok *et al.*, 2008).

La variabilidad edafoclimática existente en las diversas regiones de nuestro país, hacen necesaria la aplicación de estrategias para el manejo de pastizales, bajo el enfoque de una agricultura forrajera sustentable (Osechas, 2002), que contemple etapas de diagnóstico, diseño, planificación y ejecución de actividades adaptadas a la disponibilidad del productor y su factibilidad dentro del sistema establecido, permitiendo mejorar la oferta cuanti-cualitativa de forraje y por ende mantener y/o aumentar los

indicadores productivos durante la época crítica del año (Borges, 2010), evitando la consecuente degradación accionada por un deficiente manejo, tanto del componente vegetal como del animal.

En tal sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar, mediante indicadores técnicos, el subsistema pastizal en fincas doble propósito ubicadas en diversos puntos del Valle de Aroa, estado Yaracuy.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en un conjunto de fincas ubicadas en el Valle de Aroa, el cual posee una superficie cercana a las 150.000 ha, condiciones climáticas que varían del tipo sub-húmedo al húmedo, con una precipitación oscilante entre los 1.000 a 1.500 mm/año distribuidas en un período lluvioso de 6 a 9 meses y una temperatura promedio de 27°C. La topología predominante es la plana; sin embargo, existen áreas de colinas suaves entre el sector montañoso y la depresión. Los suelos presentan una gran diversidad de clases en fertilidad, textura, drenaje y salinidad, y son destinados principalmente para uso pecuario (Páez *et al.*, 1998).

Se seleccionaron 20 fincas con sistemas de producción bovina doble propósito, enmarcadas dentro del proyecto de “Mejoramiento de la Ganadería Doble Propósito en el estado Yaracuy”, durante los años 2010 y 2011, tomando como criterio de selección que el productor subsistiese exclusivamente de la actividad ganadera. Estas fincas están distribuidas espacialmente en los municipios Bolívar (Aroa), Manuel Monge (Km. 10, 18, 22, 28 y 36; Sectores Yaguapano, Los Charales y Los Perolones) y Veroes (Sectores El Torito y La Llanada) del estado Yaracuy, considerados los de mayor importancia en cuanto a producción bovina (leche-carne) en el estado.

Se aplicó un instrumento para la evaluación diagnóstica del subsistema pastizal, con entrevista al productor y evaluación en campo, seleccionando algunos de los indicadores técnicos descriptivos sugeridos por Lok *et al.* (2008) que se adaptan a los diversos aspectos relacionados con los sistemas de producción que predominan en el estado: estos indicadores se dividieron en las siguientes categorías:

Caracterización estructural de las fincas: tamaño total, superficie destinada a pastoreo, unidad y carga animal.

Condiciones de los potreros: topografía, existencia de erosión visible, aguachinamiento y compactación.

Manejo de los potreros: tamaño y número de potreros, modulación con cercado eléctrico, estratificación del pastoreo, rotación, fertilización, riego, renovación y control de malezas.

Recurso pastizal y forrajero: especies de pastos, cobertura, presencia de leguminosas herbáceas, utilización de cercas vivas, presencia de árboles, bancos de energía y/o proteína, uso y condiciones actuales, cultivos forrajeros de contingencia.

Los datos obtenidos fueron analizados mediante estadística descriptiva y análisis de conglomerados para las variables correspondientes a la caracterización estructural de las fincas (variables cuantitativas), mientras que las variables pertenecientes a los ítem condiciones de potrero, manejo de los potreros y recurso pastizal y forrajero fueron analizadas mediante una distribución de frecuencias porcentuales, debido a su naturaleza cualitativa. Así mismo, se aplicaron análisis de correlaciones simples entre variables cualitativas por el método de Spearman para determinar interacciones entre ellas, empleando el software estadístico InfoStat/Profesional v. 2.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización estructural de las fincas

Se encontró que el 90% de la superficie total de las fincas es destinada al pastoreo de los rebaños, similar a los señalado por Osechas y Becerra (2009). Sin embargo, se pudo evidenciar que en fincas situadas en zonas montañosas o de laderas, la proporción de terreno ocupado bajo pastoreo es menor al 75% de la superficie total de las mismas, lo que permite señalar que la topografía actúa como un factor limitante tanto para el establecimiento de potreros como para el pastoreo de los animales.

Como es de esperarse, el número de animales fue mayor en las fincas con mayor disponibilidad de terreno, tal es el caso de las ubicadas en el municipio Bolívar (Cuadro 1).

La carga animal (C.A.) en promedio para las fincas fue de 2,4 U.A./ha, siendo un 50% menor en aquellas fincas con mayor área con respecto a las de menor área destinada al pastoreo (1,8 vs. 2,6 U.A./ha, respectivamente). Padilla *et al.* (2007), señalan bajas C.A. (0,8 U.A./ha), las cuales fueron incrementadas aproximadamente a 1,4 U.A./ha mediante la intervención tecnológica en una finca ubicada en la región sur-andina del país.

Se encontró una ligera relación negativa entre la topografía de las fincas y la C.A. ($r = -0,55$ / $p = 0,0452$), lo que pudiera inferir que esta última variable depende de las características

Cuadro 1. Caracterización estructural de las fincas evaluadas en el Valle de Aroa, estado Yaracuy.

Municipio	Superficie total (ha)	Superficie de potreros (ha)	Unidad animal	Carga animal (U.A./ha)
Bolívar (n=03)	158 ±135 (30 – 300)	123 ±87 (29 – 200)	205,3 ±128 (58 – 280)	1,8 ±0,3 (1,4 – 2)
M. Monge (n=14)	47,1 ±31 (10 – 203)	41,3 ±38 (10 – 200)	51 ±20 (21 – 82)	2,6 ±1,3 (0,6 – 4,1)
Veroes (n=03)	39 ±27 (20 – 58)	38,5 ±26 (20 – 57)	70,9 ±6 (67 – 75)	2,3 ±1,4 (1,3 – 3,3)

topográficas del terreno, considerando menores cargas en aquellas fincas ubicadas sobre relieves montañosos.

La agrupación de las fincas demostró que la superficie total fue la variable cuantitativa con mayor importancia para la formación de los grupos, seguida por la superficie destinada a potreros y el número de unidades animales; en conjunto estas tres variables determinaron los dos grupos establecidos, donde las fincas ubicadas en los municipios Manuel Monge y Veroes difieren estructuralmente de aquellas ubicadas en el municipio Bolívar, con coeficientes de distancia euclídea promedio de 0,38 y 1,71, respectivamente, y una correlación cofenética de 0,998.

Condiciones de los potreros

Primeramente, se encontró predominancia de potreros bajo condiciones topográficas planas (60%) y algunos con un menor grado de ondulaciones (15%), correspondientes a las fincas ubicadas en pleno valle; mientras que el 25% restante correspondió a las ubicadas en las zonas montañosas del municipio Manuel Monge (Cuadro 2). Borges *et al.* (2012) señalaron que en estas fincas ubicadas en las zonas planas del valle de Aroa son más frecuentes las deficiencias de nutrientes y materia orgánica en los suelos, siendo esta última significativamente baja en comparación con los suelos de las zonas montañosas, lo cual limita la capacidad productiva de los pastos allí establecidos (Cuadro 2).

Se evidenció que el 20% de las fincas poseen bajas condiciones de erosión en los potreros y un 10% condiciones moderadas, evidenciadas por indicadores de suelo desnudo y agrietamiento en áreas bajo pendientes. Así mismo, un 15% de éstas mostró condiciones de moderada compactación del suelo. El pisoteo del ganado genera procesos de degradación de suelos, como por ejemplo la compactación superficial y erosión por terrazas (Murgueitio *et al.*, 2006), y aún más si el contenido de humedad del suelo es elevado, ya que el impacto de la pezuña suele provocar deformación de la superficie del suelo (Sosa *et al.*, 1995), mientras que cuando el suelo está más seco, el tránsito y pisoteo

causan compactación asociada con una pérdida de macroporosidad (Taboada, 2007).

En un 45% de las fincas se observó aguachinamiento en los potreros, con mayor grado en aquellas ubicadas en el municipio Veroes, debido a la relativa cercanía de esta zona con el nivel del mar (0-100 m.s.n.m). Esta condición puede llegar a ser una limitante para el aprovechamiento de los potreros, ya que, además de impedir el tránsito de los animales, puede producir efectos negativos en la calidad nutritiva del forraje pastoreado, como lo señaló Acosta-González y Randel (2002), e incluso, puede favorecer la prevalencia de enfermedades como la paratuberculosis (Alfaro *et al.*, 2006).

Todos estos procesos antes descritos son causantes de degradación física de los suelos, y están muy relacionados entre sí, conllevando a una reducción de la porosidad, y en consecuencia a un deterioro de las relaciones aire-agua en el suelo (López, 2002), la cual afecta directamente la producción de pastos en estas zonas y en ambas épocas del año.

Manejo de los potreros

En cuanto al tamaño de potreros (Cuadro 3), un 55% de las fincas evaluadas presentan potreros con extensiones menores a 1 ha, seguido por el 30 y 15% restantes que demostraron tener potreros con extensiones entre 2-5 y >5 ha, respectivamente. En el 60% de los casos se determinó que estas fincas manejan un rango entre 10-20 potreros, y en menor proporción (25 y 15%) las que manejan números de potreros ≤ 10 y > 20 , respectivamente. Solamente en un 30% de las fincas existe la modulación con cercado eléctrico en los potreros mientras que el restante 70% aun mantienen un sistema de delimitación convencional, caracterizada por el empleo de cercos vivos o muertos y alambre de púa, así como una amplia variabilidad en las dimensiones de los potreros.

La estratificación del rebaño durante el pastoreo es implementada en un 65% de las fincas; el restante 35% manejan el pastoreo mixto (vacavilla o escotero-becerro), encontrándose que un 5% mantiene en pastoreo todo el rebaño (vaca-escotero-reproductores), lo cual, en este caso, pudiese estar justificado por la poca superficie que dispone la finca.

Cuadro 2. Condiciones de los potreros observadas en las fincas evaluadas en el Valle de Aroa, Edo. Yaracuy.

Indicador	Frecuencias relativas (%)		
	Plano	Ondulado	Pendientes
Topografía	60	15	25
Erosión	No existe	Baja	Moderada
	70	20	10
Compactación	No existe	Baja	Moderada
	10	75	15
Aguachinamiento	Presencia	Ausencia	
	45	55	

Cuadro 3. Manejo de potreros en las fincas evaluadas en el Valle de Aroa, Edo. Yaracuy

Indicador	Frecuencias relativas (%)		
	≤1 ha	2-5 ha	>5 ha
Tamaño de potreros	55	15	30
Número de potreros	≤10	10-20	>20
	25	60	15
Modulación con cercado eléctrico	Existe	No existe	
	30	70	
Pastoreo estratificado	Por grupo etario	Mixto	
	65	35	
Pastoreo rotativo	Definido	Variable	
	60	40	
Fertilización	Anual	No aplica	
	40	60	
Riego	Posee	No posee	
	15	85	
Renovación	Anual	No aplica	
	40	60	
Control de malezas	Aplica	No aplica	
	95	5	

En un 60% estas fincas mantienen una rotación de potreros definida en tiempos de ocupación y descanso por la disponibilidad de oferta forrajera y/o C.A., siendo entre 2 - 4 días de consumo; las restantes no tienen una rotación definida, siendo variable de acuerdo a la oferta y consumo del pasto por los animales.

Borges (2010), señala que el manejo de potreros menores o iguales a 1 ha, facilita las labores (renovación, fertilización, control de malezas). La modulación con cercado eléctrico representa una excelente alternativa, lográndose recuperar las zonas erosionadas, controlar las malezas y aumentar la cobertura de las pasturas, cuando se implementa esta tecnología (Márquez *et al.*, 2008).

Dentro de las labores realizadas para el mantenimiento de los potreros (cuadro 3), el 40% de las fincas realiza fertilización anual, basada en la aplicación de urea u otras fuentes nitrogenadas, en dosis entre 100-200 Kg/ha, durante el periodo lluvioso y sin fraccionamiento, lo cual acarrea pérdidas por lixiviación y volatilización. Ante esto, ningún productor manifestó realizar análisis de suelo previo a la aplicación de fertilizantes, lo cual en conjunto con una empírica fertilización del suelo concuerda con lo señalado por Osechas (2002) y Osechas *et al.* (2006) sobre la desinformación y baja práctica de manejo nutricional del suelo entre los productores pecuarios. Dadas las carencias de fósforo (<10 mg/Kg⁻¹) reportadas por Borges *et al.* (2012) en los suelos en esta zona del Valle de Aroa, se debería suministrar este elemento al suelo que, aunque se requiere en cantidades menos importantes que el nitrógeno, puede ser un limitante para el desarrollo de la planta, cuando este se encuentra en cantidades poco aprovechables o en formas no asimilables por las gramíneas (Guzman, 1996).

Así mismo, Borges *et al.* (2011) resaltan la importancia que tiene el suministro de nutrientes al suelo, ya que se ha logrado incrementar hasta en un 51% la producción de biomasa forrajera durante el verano, con sólo aplicar los requerimientos necesarios para la especie de pasto y de forma correcta durante la época lluviosa. Los mismos autores reportan incrementos en la producción de leche (61,5%)

y ganancias de peso (55,2%) en rebaños pastoreando gramíneas fertilizadas.

Por otra parte, sólo un 15% de las fincas cuenta con sistema de riego (Cuadro 3), lo cual mejoraría la producción de pastos durante la época más crítica del año en conjunto con un buen plan de fertilización, entre otras labores de manejo, como la renovación o resiembra de pastos, implementada en este caso por un 40% de las fincas. La labor más adoptada por los productores resultó ser el control de malezas (95%), generalmente basado en la combinación de dos métodos (manual-químico o mecánico-químico), los cuales están influenciados por factores como la extensión de los potreros, disponibilidad de mano de obra e insumos, condiciones climáticas, especies de malezas presentes, ésta última de relevante importancia ya que en esta zona del estado existe una amplia variedad de especies que son endémicas y de difícil erradicación, por ejemplo *Paspalum virgatum* (cabezona), *Sporobolus indicus* (cola de mula), *Sida acuta* (escoba), *Vernonia brasiliana* (estoraque), entre otras.

Recurso pastizal y forrajero

Las especies de pastos establecidos se distribuyeron en tres modalidades (Cuadro 4), de las cuales un 50% correspondió a pasturas monoespecie (30% *Cynodon nlemfuensis* y 20% *Brachiaria humidicola*), seguidas por un 40% de fincas con asociaciones de pastos establecidas (35% entre las especies *C. nlemfuensis*, *Panicum máximum*, *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* y *B. decumbens*, y 5% con asociaciones por sucesión natural competitiva entre las especies *C. nlemfuensis*, *Echinochloa polystachya* y *B. mutica*, generalmente en zonas inundables). El 10% restante corresponde a fincas con una modalidad de monoespecie de acuerdo al grupo etario de animales que ocupan dichos potreros, encontrándose en éstas especies como *C. nlemfuensis* y *B. decumbens* para los animales en producción y *B. humidicola* para los animales en crecimiento.

En el 50% de los casos, la cobertura de los pastizales fue alta (entre 70 – 95%), correspondiendo a las especies *C. nlemfuensis* y *B. humidicola* bajo condiciones de monocultivo; el

Cuadro 4. Modalidad de establecimiento y utilización de pasturas en las fincas evaluadas en el Valle de Aroa, Edo. Yaracuy.

Indicador	Frecuencias relativas (%)		
	Monoespecie	Asociado	Diversificado por potreros
Modalidad de establecimiento	50	40	10
Cobertura	Baja	mediana	Alta
	25	25	50
Cercas vivas	No existen	Existen	Uso y manejo
	20	60	20
Bancos de energía	No existen	Pasto de corte	Caña de azúcar
	75	15	10
Leguminosas forrajeras	Presencia 25		Ausencia 75
Árboles en potreros	Presencia 55		Ausencia 45
Cultivos de contingencia	Posee 10		No posee 90

restante 50% quedó distribuido entre pastizales con mediana (25%) y baja (25%) cobertura.

Un factor de relevancia en el subsistema pastizal es la presencia de especies de leguminosas forrajeras de hábito rastroso y/o trepador, ya que estas aportan un importante contenido proteico a la dieta de los animales. En este estudio, se consiguió la existencia de éstas en forma nativa en sólo un 25% de las fincas (Cuadro 4), correspondiendo principalmente a las especies *Centrosema* sp. y *Pueraria* sp. Pezo *et al.* (1992) han reconocido que la introducción de leguminosas dentro del sistema pastizal ha tenido un bajo impacto de adopción por parte de los productores, lo cual pudiese deberse a que su manejo y mantenimiento ha sido difícil de lograr (Sánchez, 1999), a que existe un estado competitivo entre gramíneas y leguminosas que afecta su persistencia dentro del sistema (Ruíz *et al.*, 1995), y también a que los productores

no manejan información sobre las bondades comprobadas de éstas como mejoradoras del suelo y estratégicamente como complemento para mejorar la producción animal, al mejorar la calidad nutritiva de las gramíneas (Lugo-Soto *et al.*, 2009).

Entre los recursos forrajeros complementarios que se pueden encontrar en las fincas están las cercas vivas, las cuales proveen de una importante fuente de forraje rico en nutrientes para los rumiantes. Se encontró entonces un 80% de fincas con cercas vivas (Cuadro 4), principalmente constituidas por la especie *Gliricidia sepium* (matarratón u oreja de ratón,) donde sólo el 20% le da un uso y manejo como recurso forrajero alternativo al pasto y en el 60% restante sólo existen como cercas perimetrales. La presencia de árboles forrajeros en las cercas vivas de las fincas ganaderas puede significar un aporte adicional en la producción de biomasa

comestible de alta calidad nutricional para la alimentación animal, con lo que se potencia la cantidad de forraje disponible, según señala Hernández *et al.* (2002).

Dentro de los potreros, también se constató la existencia de árboles multipropósitos en un 55% de las fincas, los cuales cumplen funciones de proveer sombra, refugio y alimento a los rebaños durante los meses más críticos del año. Estos, en su mayoría para la zona de estudio, corresponden a especies como *Enterolobium cyclocarpum* (caro-caro), *Pithecellobium saman* (samán), *Ceiba* sp., *Tabebuia chrysantha* (araguaney), *Delonix regia* (flamboyant) y *Tabebuia rosea* (apamate), entre otros.

Los bancos de energía, como complemento para la alimentación del rebaño, se encontraron establecidos en el 25% de las fincas, siendo estos conformados por especies como el pasto King Grass Morado (*Pennisetum* híbrido cv. Camerún) y la caña de azúcar (*Saccharum* spp. Híbrido), en un 15 y 10%, respectivamente. De estos, manifestaron los productores emplear el pasto morado para la alimentación de las vacas en producción durante todo el año, mientras que la caña de azúcar se emplea para la alimentación del rebaño en general durante la época seca, estando al momento de realizar esta evaluación del sistema, un 20% en uso y el 5% restante en estado de diferimiento, correspondiente a un banco de caña de azúcar.

El uso de estos bancos tiende a depender fuertemente de la propiedad de una repicadora de pastos, manifestado por los productores, para facilitar el suministro y mejor aprovechamiento por parte de los animales suplementados, lo cual, al carecer de esta herramienta, se tiende a dificultar el uso de los bancos, cayendo en estado de diferimiento que conlleva a importantes pérdidas de biomasa e incluso el daño en las socas del mismo pasto o caña. Así mismo, el requerimiento de mano de obra anexa para el manejo de estos bancos se presenta como otra limitante para su adopción en las fincas, debido a la carencia de la misma y el costo que esto acarrea al sistema productivo. No se evidenció la presencia de bancos proteicos en ninguna de las fincas.

Los cultivos de contingencia multipropósitos sólo son implementados en un 10% de las

fincas estudiadas, siendo principalmente maíz el rubro empleado para tal fin, donde se puede aprovechar en su totalidad para la suplementación de los animales, principalmente el grupo productivo, o también aprovechando el residuo de la cosecha (malojo) mientras que el producto principal (mazorca) es destinado al consumo de la familia y/o venta. La cosecha es realizada de forma manual y generalmente es aplicado en fresco a los animales, ya que ninguno de los productores implementa técnicas de conservación y mejoramiento nutricional para este ni otras fuentes forrajeras anteriormente descritas, principalmente por desconocimiento, en concordancia con lo señalado por Lugo-Soto *et al.* (2009).

Asociación entre las variables analizadas

El estudio de correlación entre las variables perteneciente a las condiciones de los potreros (Cuadro 5) no arrojó datos importantes para poder explicar las consecuencias del pastoreo intensivo sobre el suelo de las fincas evaluadas en este trabajo, lo que no descarta lo señalado por otros autores respecto al tema. En tal caso, se consiguió una ligera correlación entre la topografía de los suelos bajo pastoreo y el riesgo de aguachinamiento en éstos, asumiendo que esta se encuentra dada por las condiciones de suelos planos en zonas inundables o con niveles freáticos altos, como es el caso de las fincas ubicadas en el municipio Veroes. Los procesos erosivos también resultaron estar significativamente asociados con las condiciones topográficas de los suelos, así como también ampliamente relacionados con la compactación anteriormente descrita.

Se encontraron asociaciones positivas entre la implementación de módulos de pastoreo y las variables estructurales de los potreros, demostrándose el impacto y la dependencia establecida en el sistema, cuyo producto a obtener redundaría en la mejora sustancial de los potreros, corroborando lo expresado por Márquez *et al.* (2008).

Para las asociaciones detectadas entre las labores de manejo de potreros, resultaron estar ampliamente correlacionadas la aplicación de fertilizantes y el control de malezas, entre ellas y con el resto de las labores, definiendo la

Cuadro 5. Correlaciones detectadas entre las variables del subsistema pastizal en las fincas evaluadas.

Correlación detectada		Coefficiente r	Valor de p
Topografía	Aguachinamiento	0,50	0,0293
»	Erosión	0,68	0,0028
Erosión	Compactación	0,75	0,0011
Modulación	Rotación	0,54	0,0186
»	Tamaño	0,68	0,0027
»	Estratificación	0,65	0,0041
Estratificación	Tamaño	0,78	0,0006
C. Malezas	Riego	0,56	0,0133
»	Renovación	0,62	0,0062
»	Fertilización	0,62	0,0062
Renovación	Fertilización	0,54	0,0167
»	Riego	0,75	0,0009
Riego	Fertilización	0,71	0,0017
Leguminosas	Modulación	0,62	0,0062
»	C. Malezas	0,53	0,0200
Pastos	Malezas	0,58	0,0111

dependencia de cada una de ellas para lograr la consolidación del sistema pastizal en las fincas.

De igual forma, se encontró correlación entre la presencia de leguminosas herbáceas y variables de manejo como la modulación de potreros y el control de malezas, y la topografía del terreno, infiriendo que estos constituyen factores determinantes para la disponibilidad y supervivencia de las leguminosas presentes a nivel de potreros.

En general, la caracterización del subsistema pastizal en estas fincas permitió conocer las condiciones en que se encuentra el subsistema pastizal dentro de las mismas, como consecuencia del manejo implementado por los productores, en unos casos por desconocimiento, otros por negligencia y también por falta de un programa de asistencia técnica y capacitación, en concordancia con lo expresado por Lugo-Soto *et al.* (2009) y Osechas (2002).

Este acompañamiento técnico, implementado de forma eficiente y oportuna, permitiría orientar a los productores en relación a las buenas prácticas de manejo de potreros, pastizales y otros recursos forrajeros, que contribuyan a un mejor aprovechamiento de estos recursos, superando el déficit de forraje en la época seca y evitar las pérdidas de leche o carne que se presentan durante ese período.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que existen debilidades en el subsistema pastizal, con énfasis en el manejo de potreros y la utilización del recurso forrajero, lo cual repercute directa y negativamente sobre los indicadores productivos y la rentabilidad de las fincas evaluadas, al tener que el productor recurrir a la adquisición de insumos externos para suplir la alimentación del rebaño durante casi todo el año. Se recomienda consolidar en éstas un plan de asistencia técnica y formación relacionados al uso del recurso pastizal, que permita elevar el nivel tecnológico de las fincas en este aspecto y mejorar la rentabilidad del sistema productivo que en éstas se lleva a cabo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Fundación INLACA por el financiamiento del proyecto dentro del cual se realizó este trabajo. De igual manera agradecemos a los productores de la zona, por el apoyo y disposición a trabajar conjuntamente para el mejoramiento de sus sistemas de producción.

LITERATURA CITADA

- Acosta-González, R. y R. Randel. 2002. Pubertad en novillas mestizas *Bos taurus/Bos indicus* alimentadas con concentrado, concentrado con Monensina y pasto alemán (*Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchcock). *Zootecnia Trop.*, 20(3): 319-339.
- Alfaro, C., M. de Rolo, A. Clavijo y A. Valle. 2006. Caracterización de la paratuberculosis bovina en ganado doble propósito de los llanos de Monagas, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 321-332.
- Borges, J. A. 2010. Estrategias básicas para optimizar el manejo de potreros en la ganadería doble propósito. *Venezuela Bovina*, 87: 79-83.
- Borges, J. A., M. Barrios, E. Sandoval y Y. Bastardo. 2011. Fertilización en pasturas: ¿Inversión o costo?. *Venezuela Bovina*, 90: 12-21.
- Borges, J. A., M. Barrios, E. Sandoval, Y. Bastardo y O. Márquez. 2012. Características físico-químicas del suelo y su asociación con macroelementos en áreas destinadas a pastoreo en el estado Yaracuy. *Bioagro*, 24(2): 121-126.
- Dias-Filho, M. B. 2003. Degradação de pastagens. *Processos, causas e estratégias de recuperação*. Embrapa Amazônia Oriental. Ed. Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes. 152 p.
- Guzmán, J. 1996. Pastos y forrajes: producción y aprovechamiento. Edit. Espasande. Caracas. 450 p.
- Hernández, I., E. Pérez y T. Sánchez. 2002. Las cercas y los setos vivos como una alternativa agroforestal en los sistemas ganaderos. *Pastos y Forrajes*, 24 (2): 93-103.
- Lok, S., G. Crespo y V. Torres. 2008. Metodología para la selección de indicadores de sostenibilidad del sistema suelo-planta en pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(1): 71-76.
- López F., R. 2002. Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación. Centro Interamericano de Desarrollo Ambiental y Territorial. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. 273 p.
- Lugo-Soto, M., J. Florio, O. Tremont, A. Fuenmayor, N. Pérez y E. Sánchez. 2009. Caracterización forrajera y uso de la tierra en fincas doble propósito en Barinas, Venezuela. *MULTICIENCIAS*, 9(2): 126 – 132.
- Márquez, O., E. Sandoval, O. Verde, M. Barrios, L. Domínguez, O. Camacaro y D. Sánchez. 2008. Implementación de cercas eléctricas en el mejoramiento de potreros en

- explotaciones de doble propósito. *En:* LVIII Convención Anual AsoVac Yaracuy 2008, San Felipe, Estado Yaracuy. (Memorias).
- Murgueitio, E., C. Giraldo y C. Cuartas. 2006. Compactación y pérdidas de suelo. Carta FEDEGAN, 93(1): 44.
- Osechas, D. 2002. Caracterización forrajera en fincas del estado Trujillo. *Revista Científica FCV-LUZ*, Vol. XII (Suplemento 2): 559-561.
- Osechas, D., L. Becerra y A. Torres. 2006. Interrelación de estrategias usadas en el manejo y aprovechamiento de pastizales en fincas del estado Trujillo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 23: 332-341.
- Osechas, D. y L. Becerra. 2009. Estrategias de manejo de pastizales para la producción sustentable en fincas doble propósito en el occidente de Venezuela. *Bioagro*, 21(2): 125-132.
- Padilla, P., E. Chacón y J. Contreras. 2007. Nuevas opciones para la producción de leche en Venezuela. Estudio de caso en el suroeste andino. Cap. IV. *En:* Espinoza M, F.M.; Domínguez, C. (eds.). 1^{er} Simposio Tecnologías Apropriadas para la Ganadería de los Llanos de Venezuela, Valle de la Pascua (Venezuela), 17-18 Abr 2007. pp. 285-310.
- Páez, L. A., M. Capriles y N. E. Obispo. 1998. Funcionalidad tecnológica en fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el Valle de Aroa, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 16(2):207-227.
- Pezo, D., F. Romero y M. Ibrahim. 1992. Producción, manejo y utilización de los pastos tropicales para la producción de leche y carne. *En:* Fernández-Baca, Ed. Avances en la producción de leche y carne en el trópico americano. FAO, Santiago de Chile. 47 p.
- Romero, C. 1994. Importancia del Manejo de Pastos en el sistema de ganadería bovino de doble propósito en bajo Tocuyo, Estado Falcón. FONAIAP Divulga, 45 (Enero-Junio). Disponible en línea: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd45/texto/importancia.htm. [Mar. 04, 2013].
- Ruíz, T. E., G. Febles, H. Jordan, E. Castillo y F. Funes. 1995. Alternativas de empleo de las leguminosas en la producción de leche y carne en el trópico. *En:* Evento Científico XXX Aniv. ICA, La Habana, Cuba. 75 p.
- Sánchez, M. 1999. Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en América Latina Tropical. *Memorias. En:* Memorias de la conferencia electrónica sobre agroforestería para la producción animal en América Latina, realizada de abril a septiembre de 1998. CIPAV-FAO. pp.1-52.
- Smith, N. J. H., E. A. S. Serrão, P. de T. Alvin and I. C. Falesi. 1995. Amazonia: resiliency and dynamism of the land and its people. Citado de: Lok, S., G. Crespo y V. Torres. 2008. Metodología para la selección de indicadores de sostenibilidad del sistema suelo-planta en pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 42(1): 71-76.
- Sosa, O., B. Martín, G. Zerpa y R. Labado. 1995. Acción del pisoteo de la hacienda sobre el suelo y la vegetación: Influencia de la altura del tapiz. *Rev. Arg. de Producción Animal*, 15(1): 252-255.
- Taboada, M. A. 2007. Efectos del pisoteo y pastoreo animal sobre suelos en siembra directa. 4^o Simposio de Ganadería en Siembra Directa, San Luis, Argentina. pp. 71-83.