

SELECCIÓN DE HERBÁCEAS POR OVINOS EN PASTOREO CONTINUO EN SABANAS BIEN DRENADAS DE VENEZUELA

Selection of herbaceous by ovine in continuous grazing in Venezuela's well drained savannas

Martiña Morantes¹, Zoraida Rondón-Morales¹, Omar Colmenares², Eva Romero¹,
Damelis Jáuregui³, Luis Hernández-Chong³ y Ana Herrera-Angulo⁴

¹Instituto – Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela.

*Email: mymorantes@gmail.com ²Universidad Rómulo Gallegos. Área de Ingeniería. Departamento de Producción Animal. ³Instituto de Botánica Agrícola. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. ⁴Decanato de Investigación. Universidad Nacional Experimental del Táchira.

RESUMEN

Con la finalidad de determinar el patrón de selección de herbáceas por ovinos en pastoreo continuo, se realizó un experimento en sabanas bien drenadas de Venezuela. El área experimental estuvo constituida por un potrero de 20 hectáreas, y la unidad experimental fue de ocho borregos (peso vivo promedio: 35,09 ± 2,5 kg), bajo pastoreo continuo durante cuatro semanas durante la época de transición lluvia–sequía. Se realizó un muestreo de la vegetación, lo cual permitió determinar la diversidad de composición florística en el área de pastoreo, a través del cálculo de la frecuencia y densidad relativa de las especies vegetales presentes. La selección de herbáceas fue determinada con la técnica de análisis microhistológico en muestreos semanales de heces en cada borrego. La frecuencia relativa de las especies vegetales identificadas en las heces se analizó a través de la prueba de Kruskal-Wallis, en un diseño completamente al azar. En el inventario florístico se registró que *Trachypogon vestitus* Andersson (19,58 %) y *Trachypogon plumosus* Nees (16,74 %), fueron las especies con las mayores densidades relativas; la frecuencia relativa fue 9,29 %, tanto para *Trachypogon vestitus* Andersson como *Trachypogon plumosus* Nees. Por otra parte, se observó que las especies más seleccionadas corresponden a la familia Leguminosae ($P < 0,01$); con mayores valores para *Desmodium* spp. (38,03 %) y *Mimosa albida* Willd (15,79 %). Se concluye que existe una alta preferencia de los ovinos por las leguminosas, las cuales constituyen más de la mitad de las especies seleccionadas (53,82%). Esta información aporta elementos de base para la adecuada gestión del pastoreo con ovinos en condiciones de sabanas bien drenadas en Venezuela.

Palabras clave: Ovino; pastoreo; selección; sabanas bien drenadas.

ABSTRACT

In order to determine the botanical selection of herbaceous stratum by ovine in continuous grazing, an investigation was conducted in Venezuela's well drained savannas. Animal resource was conformed by eight weaned lambs (35, 09 ± 2,5 kg body weight) were grazing in one paddock of 20 ha during four weeks, during the transitional dry-rainy season. The relative frequency and density of botanical species were determined. The botanical composition in feces was determined by microhistological analysis, in samples of feces weekly in each lamb. The relative frequencies of the botanical species identified in feces were analyzed by Kruskal-Wallis test, as a completely randomized design. In the floral inventory, the relative density showed a higher numerical participation of *Trachypogon vestitus* Andersson (19,58 %) and *Trachypogon plumosus* Nees (16,74 %), and the relative frequencies was 9,29 % for *Trachypogon vestitus* Andersson and *Trachypogon plumosus* Nees. The botanical composition had the highest frequency of legumes in ovine feces, with *Desmodium* spp. (38,03 %) and *Mimosa albida* Willd (15,79 %) as predominant species, both representing more than a half of species present in feces. It can be concluded that ovine have higher preference by forage species leguminous, including more than the half of the species presents in feces samples. This information give keys the suitable management of native species in Venezuela's well drained when is being grazed by ovine.

Key words: Ovine; grazing; selection; well drained savannas.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los sistemas de producción con pequeños rumiantes en Venezuela basan su alimentación en el pastoreo de gramíneas y leguminosas, nativas y cultivadas por lo que es necesario orientar el uso eficiente de estos recursos en la alimentación de los animales, para garantizar un manejo sustentable del mismo. Sin embargo, en condiciones de sabanas no se dispone de estudios básicos de pastoreo con ovinos (*Ovis aries*), por lo que no se ha determinado claramente la selección de la dieta en esta especie, lo que ha incidido en las decisiones tomadas con respecto al manejo del pastoreo, que han afectado directamente la disponibilidad de los recursos herbáceos en los potreros y en consecuencia, el rendimiento animal obtenido, lo cual ha ocasionado por lo general, un sobrepastoreo por el incontrolado crecimiento de los rebaños en las unidades de producción [4]. En este sentido, es imprescindible conocer el comportamiento de los ovinos en tales condiciones, donde las características de los sistemas como los recursos que lo componen son determinantes sobre su nutrición cuando están en pastoreo. Partiendo de estas consideraciones, el presente trabajo se realizó con la finalidad de establecer los patrones de selección de herbáceas de ovinos manejados en pastoreo continuo en sabanas bien drenadas de Venezuela, durante la época de transición lluvia – sequía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área experimental

El experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental “La Iguana”, adscrita a la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, ubicada en el municipio Santa María de Ipire al sureste del estado Guárico (llanos centro oriental de Venezuela). Está enmarcada dentro de la cuenca del río Chivata, entre los paralelos 8°23'30" y 8°28'56" LN y los meridianos 65°28'37" y 65°22'50" de LO [2]. La altitud promedio de esta localidad es de 100 msnm, identificada como sabana bien drenada o sabana de *Trachypogon* spp. [13, 17]. El clima en la zona es de tipo Awi [11] definido como marcadamente Tropical Isotérmico, con una época seca delimitada entre los meses de diciembre a marzo. El estudio se realizó durante el mes de noviembre lo que comprende la época de transición lluvia – sequía con una precipitación promedio para este mes de 87 mm, y una temperatura media de 26,4°C [9].

El área experimental estuvo constituida por un potrero de 20 hectáreas (ha), conformado en su totalidad por pasturas características de las sabanas bien drenadas, con la finalidad de establecer el área de referencia para las mediciones de las pasturas, se estableció un transecto de 1000 metros de longitud, a través de un levantamiento altimétrico, orientado según el gradiente de vegetación.

Muestreo del área de pastoreo

Se realizó un inventario florístico de las especies vegetales presentes en el potrero, se tomaron muestras representativas de cada una de las especies constituyentes del componente herbáceo, dichas muestras fueron prensadas y secadas en una estufa (Marca Kalstein modelo XU112, Venezuela) a 60°C por 72 horas (h), posteriormente fueron identificadas en la Cátedra de Botánica Sistemática de la Universidad Rómulo Gallegos, y en el laboratorio de Botánica Sistemática (LABOTASIS) del Instituto de Botánica Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (FAGRO-UCV).

Estimación de la frecuencia y densidad relativa de las especies vegetales en el área de pastoreo

Para el cálculo de la Frecuencia Relativa (FR) y la Densidad Relativa (DR) de las especies herbáceas, se tomó como referencia las aproximaciones desarrolladas por López y col. [12], se establecieron puntos de colección cada 40 metros en un transecto previamente establecido, haciendo un total de 25 puntos. En cada punto se empleó un marco metálico de 1 x 0,5 m, se determinaron FR y DR, mediante las siguientes fórmulas:

$$FR (\%) = (\text{frecuencia de una especie} / \text{frecuencia de todas las especies}) \times 100$$

$$DR (\%) = (\text{total de individuos de una especie} / \text{total de individuos}) \times 100$$

Elaboración de los patrones epidérmicos

Para la elaboración de los patrones epidérmicos se utilizó la técnica propuesta por Sandoval [19], se colectaron muestras de láminas foliares de las especies vegetales herbáceas presentes en el potrero (previamente identificadas), las cuales fueron fijadas y mantenidas en una solución de formalina-ácido acético-etanol al 70%, hasta su procesamiento en el laboratorio de Morfoanatomía Vegetal del Instituto de Botánica (FAGRO – UCV).

Animales en experimentación y muestreo de heces

El recurso animal estuvo constituido por ocho borregos con un peso vivo promedio de 35,09 ± 2,5 kg, los cuales pastorearon durante cuatro semanas en el mes de noviembre, suplementados con una mezcla mineral *ad libitum*, y con acceso a una fuente de agua en los potreros. El muestreo de heces se hizo directamente del recto de los animales, usando para ello bolsas plásticas previamente identificadas con el número del animal y la fecha de muestreo. Las heces se comenzaron a tomar tres días después de haber entrado los animales al potrero, con una frecuencia de muestreo de 7 días (d) a una hora constante (16:30 h), hasta finalizar el periodo de pastoreo, según el método propuesto por Mohammad y col. [14].

Determinación de las especies vegetales seleccionadas por los ovinos en la muestra de heces

Siguiendo la rutina descrita por Holeček [8], modificada por Vergel [21], las muestras de heces se conservaron en

refrigeración por 24 h a 4 °C (Articold, RI-12, Venezuela), luego se secaron en estufa (Kalstein, XU112, Venezuela) a 65°C hasta obtener peso constante y se molieron en un molino de martillo (Thomas Wiley, Lab Mill, Modelo 4, Thomas Scientific, EUA) con criba de 1 mm Ø, posteriormente se colocaron en envases plásticos con su respectiva identificación de fecha de muestreo y número del animal [10]. Para la preparación de las heces se pesaron 2 gramos (g) de cada muestra en una balanza analítica (Marca A&D, Modelo GF200, A&D Company Limited, Japón), se expusieron a alcohol al 50 % por 72 h, el alcohol se retiró con un tamiz de 149 µm Ø. Las muestras fueron colocadas en un recipiente de vidrio y sometidas a agua caliente por 30 minutos (min), para su rehidratación. Posteriormente, se tamizaron y se transfirieron a otro envase de vidrio, adicionando 15 mL de NaClO 5 % por 45 min. Las muestras se lavaron con agua corriente, fueron colocadas en un envase adicionando 20 mL de glicerina al 50 % y 4 gotas de azul de toluidina al 1%. Para la preparación de laminillas semi-permanentes, el material se extrajo del fondo del envase con una cuchara de porcelana de 5 mm Ø por 2 mm de profundidad, se colocó en un porta objeto y posteriormente se cubrieron con un cubre objeto de 24 x 40 mm. Se analizaron 3 laminillas por muestra de heces/animal, considerando 20 campos en cada una.

La observación de los fragmentos fue realizada en un microscopio óptico (Nikon, modelo Eclipse – 3000, Japón), a una magnificación de 40x, y la identificación se realizó por comparación con las fotos de los patrones epidérmicos de referencia. La comparación visual entre las laminillas estudiadas y los patrones epidérmicos de referencia se realizó basándose en las siguientes características [8, 21]: a) Presencia, frecuencia, forma, tamaño y distribución de los tricomas; b) Forma, frecuencia y tamaño de los estomas y células acompañantes; c) Forma y tamaño de las células epidérmicas típicas.

Los datos de frecuencia absoluta de aparición fueron transformados a Frecuencia Relativa (FR) mediante la fórmula utilizada por Ceconello [3] y Vergel [21], donde la FR de una especie A viene dada por:

FR "A": (número de campos con la especie A / número de campos con especies identificadas) x 100.

Análisis estadístico

Los datos de FR de las especies vegetales identificadas en las heces de los ovinos, fueron analizadas mediante la prueba de Kruskal-Wallis, y se aplicó la comparación múltiple de medias de Tukey, usando el paquete estadístico SAS [20].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Densidad relativa (DR) y frecuencia relativa (FR) (%) de especies herbáceas presentes en la sabana bien drenada durante la época de transición lluvia – sequía, en Venezuela

En la TABLA I se muestran los resultados de la DR del componente herbáceo en el área de estudio, se registró una mayor participación numérica de gramíneas *Trachypogon vestitus* Andersson (16,74 %) y *Trachypogon plumosus* Nees (19,58 %), seguidas por ciperáceas del género *Cyperus* spp. (12,11 %), *Bulbostylis* spp. (3,14 %), *Cyperus haspan* L. (1,64 %), *Dichronema* spp. (1,20 %) y *Scleria hirtella* Sw. (1,20 %). Las mayores FR mostraron predominancia de especies de las familias Gramineae y Cyperaceae, siendo estos resultados similares a los reportados por Brandín y Ponce [2] en la Estación Experimental La Iguana.

Estos resultados indican que, en la composición florística predominan especies características de las sabanas bien drenadas, coincidiendo con lo señalado por Berroterán [1], quien indica que estos ecosistemas están constituidos por un estrato herbáceo continuo ecológicamente dominante de gramíneas y ciperáceas, predominando el género *Trachypogon*, y otras especies como *Axonopus canescens*, *A. anceps*, *Andropogon* spp., *Aristida* spp., y *Eragrostis* spp. Asimismo se ha señalado que, junto con las gramíneas y algunas ciperáceas, crecen en las sabanas una gran diversidad de hierbas y frutos con predominio de leguminosas de los géneros *Cassia*, *Desmodium*, *Eriosema*, *Galactia*, *Indigofera*, *Phaseolus*, *Stylosanthes*, *Tephrosia*, *Zornia* y *Mimosa*.

La FR de las especies vegetales identificadas en las heces, se muestra en la TABLA II, los resultados indican que los ovinos consumieron el 95 % de las especies presentes en el potrero, con predominio de la familia Leguminosae, presentaron los mayores valores de FR ($P < 0,01$) las especies del género *Desmodium* (38,03 %) y *Mimosa albida* (15,79 %), conformando más de la mitad de las especies seleccionadas por los ovinos, con un total del 53,82 %, y un grupo de leguminosas de menor importancia, tales como *Galactia jussiaeana* Kunth (4,02 %) y *Desmodium barbatum* (L.) Benth (2,37 %).

En segundo orden de especies seleccionadas por los ovinos se encuentran las de la familia Gramineae sobresaliendo *Axonopus* spp. (7,10 %), y *Trachypogon vestitus* Andersson (6,82 %), y en tercer lugar, ciperáceas del género *Cyperus* spp. (3,75 %) y *Scleria hirtella* (2,89 %).

Estos resultados coinciden con lo citado por algunos autores [6, 7, 15], quienes consideran que el ovino posee una alta capacidad selectiva de su dieta, en condiciones de un número variable de diferentes especies disponibles en el área de pastoreo. Asimismo, Devendra [5], Papachristou y col. [16], y Sánchez [18] han señalado que los ovinos tienen alta preferencia por leguminosas herbáceas y arbustivas, las cuales constituyeron más del 50% de la dieta seleccionada.

TABLA I
DENSIDAD Y FRECUENCIA RELATIVA (%) DE ESPECIES HERBÁCEAS PRESENTES EN SABANAS BIEN DRENADAS DE VENEZUELA DURANTE LA ÉPOCA DE TRANSICIÓN LLUVIA – SEQUÍA

| Familia | Especie | Densidad relativa | Frecuencia relativa | |
|--|---|--|---------------------|------|
| Acanthaceae | <i>Staurogyne fockeana</i> Bremek. | 0,60 | 0,71 | |
| | <i>Staurogyne spraguei</i> Wassh. | 0,45 | 2,14 | |
| | <i>Staurogyne</i> spp. | 0,15 | 1,43 | |
| Amarantaceae | <i>Blutaparon</i> spp. | 0,15 | 0,71 | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> spp. | 12,11 | 3,57 | |
| | <i>Bulbostylis</i> spp. | 3,14 | 7,86 | |
| | <i>Cyperus haspan</i> L. | 1,64 | 3,57 | |
| | <i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult. | 0,45 | 0,71 | |
| | <i>Dichronema</i> spp. | 1,20 | 1,43 | |
| | <i>Scleria hirtella</i> Sw. | 1,20 | 2,86 | |
| | <i>Rhynchospora colorata</i> (L.) H. Pfeiff. | 0,30 | 1,43 | |
| | <i>Scleria</i> spp. | 0,30 | 1,43 | |
| | <i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees | 0,60 | 1,43 | |
| | Gramineae | <i>Trachypogon plumosus</i> Nees | 19,58 | 9,29 |
| | | <i>Trachypogon vestitus</i> Andersson | 16,74 | 9,29 |
| <i>Axonopus</i> spp. | | 5,38 | 2,14 | |
| <i>Aristida laxa</i> Cav. | | 2,54 | 3,57 | |
| <i>Paspalum plicatulum</i> Michx. | | 2,99 | 2,86 | |
| <i>Eragrostis maypurencis</i> (Kunth) Steud. | | 2,09 | 2,14 | |
| <i>Panicum hirtum</i> Lam | | 1,05 | 2,14 | |
| <i>Panicum laxum</i> Sw. | | 1,49 | 0,71 | |
| <i>Oriza rufipogon</i> Griff | | 0,15 | 0,71 | |
| Euphorbiaceae | | <i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb. | 0,15 | 0,71 |
| | | <i>Croton glandulosus</i> L. | 0,15 | 0,71 |
| Gentianaceae | <i>Schultesia benthamiana</i> Klotzsch ex Griseb. | 0,15 | 0,71 | |
| Leguminosae | | | | |
| Papilionoideae | <i>Desmodium</i> spp. | 2,39 | 4,29 | |
| | <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. | 2,09 | 3,57 | |
| | <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. | 2,24 | 2,14 | |
| | <i>Galactia jussiaeana</i> Kunth | 0,45 | 0,71 | |
| | <i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers. | 0,30 | 0,71 | |
| | <i>Galactia</i> spp. | 0,75 | 2,86 | |
| | <i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G. Don | 0,15 | 0,71 | |
| | Mimosoideae | <i>Mimosa púdica</i> L. | 6,13 | 2,14 |
| <i>Mimosa albida</i> Willd. | | 2,24 | 4,29 | |
| Caesalpinnoideae | <i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene | 1,64 | 2,14 | |
| | <i>Chamaecrista</i> spp. | 0,90 | 2,86 | |
| Malvaceae | <i>Pavonia cancellata</i> (L.) Cav. | 0,30 | 1,43 | |
| | <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke | 0,90 | 2,14 | |
| | <i>Malachra alceifolia</i> Jacq. | 0,30 | 1,43 | |
| | <i>Waltheria indica</i> L. | 1,94 | 0,71 | |
| | <i>Waltheria</i> spp. | 0,15 | 0,71 | |
| Maranthaceae | <i>Thalia geniculata</i> L. | 0,30 | 1,43 | |
| Rubiaceae | <i>Spermacoce capitata</i> Ruiz & Pav. | 1,20 | 0,71 | |
| | <i>Borreria</i> spp. | 0,90 | 0,71 | |

Frecuencias de aparición en heces de fragmentos epidérmicos correspondientes a especies herbáceas seleccionadas por ovinos en pastoreo de sabanas bien drenadas

TABLA II
FRECUENCIAS DE APARICIÓN EN HECES DE FRAGMENTOS EPIDÉRMICOS CORRESPONDIENTES A ESPECIES
HERBÁCEAS SELECCIONADAS POR OVINOS EN PASTOREO DE SABANAS BIEN DRENADAS

| Familia | Especie | \bar{X} | DE | |
|----------------|--|-----------|-------|-------|
| Acanthaceae | <i>Staurogyne</i> spp. | 0,79 | 1,16 | defg |
| | <i>Staurogyne spraguei</i> Wassh. | 0,01 | 0,13 | fg |
| Cyperaceae | <i>Cyperus</i> spp. | 3,75 | 5,37 | bcd |
| | <i>Scleria hirtella</i> | 2,89 | 4,83 | bcde |
| | <i>Cyperus raspan</i> L. | 0,56 | 1,39 | defg |
| | <i>Rynchospora colorata</i> (L.) H. Pfeiff. | 0,52 | 1,86 | efg |
| | <i>Dichromena</i> spp. | 0,28 | 1,33 | fg |
| Euphorbiaceae | <i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb. | 0,06 | 0,23 | fg |
| Gramineae | <i>Axonopus</i> spp. | 7,10 | 5,66 | ab |
| | <i>Trachypogon vestitus</i> Andersson | 6,82 | 6,11 | abc |
| | <i>Panicum laxum</i> Sw. | 2,98 | 3,14 | dcd |
| | <i>Trachypogon plumosus</i> Nees | 1,63 | 3,99 | defg |
| | <i>Aristida laxa</i> Cav. | 1,29 | 2,29 | defg |
| | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx. | 0,97 | 2,89 | defg |
| | <i>Eragrostis maypurensis</i> (Kunth) Steud. | 0,12 | 0,84 | fg |
| | <i>Panicum hirtum</i> Lam. | 0,05 | 0,41 | fg |
| Leguminosae | | | | |
| Papilionoideae | <i>Desmodium</i> spp. | 38,03 | 14,14 | a |
| | <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. | 2,37 | 3,27 | bcdef |
| | <i>Galactia jussiaeana</i> Kunth | 4,02 | 5,09 | dcd |
| | <i>Galcaia</i> spp. | 2,06 | 3,42 | cdefg |
| | <i>Calopogonium mucunoides</i> Desv. | 1,02 | 2,70 | defg |
| | <i>Eriosema simplicifolium</i> (Kunth) G. Don | 0,44 | 1,44 | defg |
| | <i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers. | 0,02 | 0,20 | fg |
| Mimosoideae | <i>Mimosa albida</i> Willd. | 15,79 | 7,37 | a |
| Malvaceae | <i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke | 0,02 | 0,18 | fg |
| | <i>Waltheria</i> spp. | 1,64 | 3,84 | defg |
| | <i>Waltheria indica</i> L. | 1,64 | 4,74 | defg |
| Maranthaceae | <i>Thalia geniculata</i> L. | 0,06 | 0,24 | fg |
| Rubiaceae | <i>Borreria</i> spp. | 0,55 | 1,31 | defg |
| | Sin identificar | 2,40 | 4,01 | defg |

Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticas (P<0,01). \bar{X} : Promedio. DE: desviación estándar.

CONCLUSIONES

El componente herbáceo en la sabana bien drenada de Venezuela, durante la época de transición lluvia-sequía, presentó una mayor participación numérica de gramíneas tales, como *Trachypogon vestitus* Andersson y *Trachypogon plumosus* Nees. Las especies herbáceas con mayor frecuencia en las heces de los ovinos corresponden a la familia de las Leguminosae, con un alto valor de FR. Las especies *Desmodium* spp. y *Mimosa albida* Willd, las cuales comprendieron más de la mitad del total de especies herbáceas seleccionadas por los ovinos en pastoreo. Estos resultados indican que, en condiciones de sabanas bien drenadas, durante la época de transición lluvia - sequía, los ovinos presentaron una alta preferencia por *Desmodium*, orientando su selección principalmente hacia especies de la familia Leguminosae desplazando a un segundo orden de selección a las Gramineae.

AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela, por financiar el Proyecto: Evaluación del pastoreo mixto ovino x vacuno. Número: 01-4969-2002.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BERROTERÁN, J. Modelo de utilización cereal – pasto en sistemas de producción de sabanas bien drenadas con suelos ácidos en Venezuela. **Intercien**. 25: 203–209. 2006.
- [2] BRAVO, C.; LOZANO, Z.; HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, R.M.; CÁNCICA, H.; GONZÁLEZ, I. Siembra directa como alternativa agroecológica para la transición hacia la sostenibilidad de las sabanas. **Acta Biol. Venez.** 28: 18-28. 2008.
- [3] CECONELLO, G. Estudio de algunas especies forrajeras leñosas presentes en el bosque seco tropical utilizadas en dietas de vacunos. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. Trabajo de Grado. 80 pp. 2002.
- [4] CHACÓN, E.; ARRIOJAS, L. Producción de biomasa, valor nutritivo y valor alimenticio de las pasturas naturales. En: Peña de B. N.; Plasse, D. (Eds.). **V Cursillo sobre bovinos de carne**. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, 19 al 20/10, Venezuela. Pp 197-229. 1989.
- [5] DEVENDRA, C. Tropical legumes for small ruminants. In: **Tropical legumes in animal nutrition**. D`Mello, J; Devendra, C (Eds). Wallingford UK. Centre for Agriculture and Bioscience International. Pp 231–246. 1995.
- [6] FORBES, T.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass Forage Sci**. 40: 69 – 77. 1985.
- [7] FORMOSO, D.; PEREIRA, D. Efecto del pastoreo mixto sobre la vegetación del campo natural en cristalino central (Región Centro-Sur). **Produc. Ov.** 20: 5-20. 2008.
- [8] HOLECKEK, J. Sample preparation technique for microhistological analysis. **J. Range Manage.** 35: 267-268. 1982.
- [9] INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS (INIA). 2009. Red Agro-meteorológica del INIA (RAI). Venezuela. En Línea: <http://agrometeorologia.inia.gob.ve>. 01/09/2010.
- [10] KARN, J. Chemical composition of forage and feces as affected by microwave drying. **J. Range Manage.** 44 (5): 515–519. 1991.
- [11] KÖPPEN, W. Climatología: con un estudio de los climas de la tierra. Sección de Obras de Geografía del Fondo de Cultura Económica. México. 478 pp. 1948.
- [12] LÓPEZ, J.; AGÜERO, G.; CRUZ, A.; ROCHA, A.; NAVARRETE, N.; FLORES, G.; KATO, E.; SÁNCHEZ, S.; ABARCA, L.; BEDIA, C. **Manual de Ecología**. Trillas. México. 266 pp. 1995.
- [13] MATA, D. Suplementación estratégica de bovinos pastoreando sabanas naturales. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay. Tesis de Grado. 114 pp. 1992.
- [14] MOHAMMAD, A.G.; PIEPER, R.D.; WALLACE, J.D.; HOLECHEK, J.L.; MURRAY, L.W. Comparison of fecal analysis and rumen evacuation techniques for sampling diet botanical composition of grazing cattle. **J. Range Manag.** 48: 202-205. 1995.
- [15] MORRIS, C.; DERRY, J.; HARDY, M. Effect of cattle and sheep grazing on the structure of Highland Sourveld swards in South Africa. **Trop. Grasslands**. 33: 111–121. 1999.
- [16] PAPACHRISTOU, T.; DZIBA, L.; PROVENZA, F. Foraging ecology of goats and sheep on wooded rangelands. **Small Rum. Res.** 59: 141 – 146. 2005.
- [17] RAMIA, M. Tipos de sabanas en los llanos de Venezuela. **Bol. Soc. Ven. Cien. Nat.** 112: 264-288. 1967.
- [18] SÁNCHEZ, M. Alimentación de pequeños rumiantes y de herbívoros en los trópicos. **Pastos y Forrajes**. 23: 149-154. 2000.
- [19] SANDOVAL, E. Técnicas aplicadas al estudio de la anatomía vegetal. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Cuadernos de Biología. México. 278 pp. 2005.
- [20] STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (SAS). Statistical analysis system. Versión 9.0. 2002.
- [21] VERGEL, J. Efecto de la época sobre la selectividad de gramíneas y leguminosas por bovinos en crecimiento a pastoreo. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Venezuela. Trabajo de Grado. 123 pp. 1996.