

Etología de vaquillas doble propósito en un sistema silvopastoril durante el período seco en una sabana tropical

Freddy Espinoza^{1*}, Rafael Alejo Hernández² y Luis Folache¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Apartado Postal 4653. Maracay 2101, Aragua, Venezuela. *Correo electrónico: f_espinoza@inia.gob.ve

² Ing. Forestal. Ejercicio libre profesión, Mérida, Mérida, Venezuela.

RESUMEN

Con el objetivo de cuantificar el tiempo dedicado a las actividades realizadas por vaquillas doble propósito en un sistema silvopastoril durante el período seco, se llevó a cabo un estudio en el municipio San José de Guaribe, al Nororiente del estado Guárico, Venezuela. Se establecieron tres tratamientos, SP: Pastoreo en pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), ARB: Pastoreo en pasto estrella con acceso restringido al bosque y LAB: Pastoreo en pasto estrella con libre acceso al bosque. Se utilizó una presión de pastoreo de 6 kg MS/100 kg PV en función de la oferta de gramíneas. Se introdujeron siete vaquillas en SP, seis en ARB y 10 en LAB en potreros de 0,5; 0,5 y 3 ha, respectivamente. Se observaron las siguientes actividades por tres días consecutivos: pastoreo, rumia, hojarasqueo (consumo de hojas caídas secas), ramoneo, descanso, ingesta de agua, excreción fecal y urinaria. El diseño utilizado fue completamente al azar, donde cada animal representó una réplica (tres/tratamiento). Los datos fueron analizados a través de estadística descriptiva. La distribución del tiempo de pastoreo tanto en el día como en la noche, tienden a ser diferentes, siendo mayor para SP (pastoreo en estrella) con un total de 53%; mientras que en ARB y LAB osciló entre 41 y 43%, respectivamente. Los animales tendieron a rumiar de forma postrada durante las horas nocturnas con un promedio de 20%. Durante el día cuando los animales se introducen al bosque el hojarasqueo es la actividad más importante (9%). El pastoreo de los animales en SP y ARB fue durante las primeras horas de la mañana, mientras que en LAB fue el hojarasqueo. Se encontró una mayor diversidad de ciclos de pastoreo en SP. Se concluye que la introducción o utilización de otros componentes vegetales consumibles por los animales, además de incrementar la disponibilidad y el consumo de materia seca durante el período seco, modifica la etología.

Palabras clave: pastoreo, hojarasqueo, rumia, ramoneo, bosque, vaquillas

Ethology of double purpose heifers in a silvopastoral system during the dry season in a tropical savanna

ABSTRACT

In order to evaluate the behaviour of double purpose heifers in a tropical dry forest during the dry season, it was carried out a study during the dry season in the municipality of San José de Guaribe at North of Guárico state, Venezuela. Treatments were G: Grazing of star grass, *Cynodon nlemfuensis*, GRA: Grazing of *C. nlemfuensis* with restricted access to forest, and GFA: Grazing of *C. nlemfuensis* with free access to the forest. A grazing pressure of 6 kg DM/100 kg LW was used. Seven heifers in G, six in GRA, and 10 in GFA were used in paddocks of 0.5, 0.5 and 3 ha, respectively. The evaluation was made during three days following the activities of the animals: grazing, ruminating, intake of fallen leaves, water drinking, browsing, resting, defecating, and urinating. A design of blocks at random was used, where each animal represented a repetition (three/treatment). The data were analyzed through descriptive statistic. The distribution of the grazing time tended to be different, being higher for G with a total of 53%; whereas in GRA and GFA it varied between 41 and 43%. Animals tended to

ruminant prostrated during the nocturnal hours with average of 20%. During the day when the animals entered to the forest, the intake of fallen leaves was the most important activity (9%). Grazing of the animals in G and GRA was around sunrise, whereas in GFA was the intake of fallen leaves. A greater diversity of cycles of grazing was obtained in G. It is concluded that the introduction or use of other consumable plant components by the animals, besides to increase the availability and consumption of dry matter during the dry season, modify the ethology.

Key words: grazing, ruminating, intake of fallen leaves, water drink, browsing, resting, defecating, urinating.

INTRODUCCIÓN

La etología analiza los diferentes aspectos que rigen el comportamiento animal en condiciones naturales o modificadas, a fin de implementar en forma correcta planes de manejo, alimentación o sanidad (De Elía, 2002). Además, tiene la ventaja de utilizar varias subdisciplinas de la biología, como por ejemplo la ecología, neurobiología y la evolución biológica (Miklósi, 1999), por lo que es una ciencia integradora.

Estudios sobre el comportamiento diurno indican que depende en gran medida de la fisiología digestiva de las especies animales, como es el caso de los rumiantes que necesitan de un tiempo para el proceso de rumia y degradación de los alimentos fibrosos. En este tipo de animales los mayores picos de pastoreo se observan durante las primeras horas del día y antes de la puesta del sol (Arnold y Dudzinski, 1978).

En los llanos centrales de Venezuela, muchos productores utilizan el recurso bosque de manera extensiva, con la finalidad de mantener a los animales durante dicho período. Estudios recientes de Miliani *et al.* (2008a,b) han demostrado como el uso del bosque incrementa considerablemente la disponibilidad de materia seca, obteniéndose un mayor consumo de materia seca por concepto de una mayor diversidad de especies vegetales en la dieta de los animales. Durante la época seca, la ganadería tradicional de los llanos venezolanos depende del pastoreo exclusivo de gramíneas nativas e introducidas, las cuales al detener su crecimiento por ausencia hídrica, provocan pérdidas de peso en los animales e incluso hasta puede provocar su muerte. Sin embargo, en los potreros donde se conservan áreas boscosas, se obtiene una apreciable cantidad de hojarasca, flores, frutos e incluso cortezas en los periodos más críticos, suministrando una oferta forrajera de buena calidad (Baldizán *et al.*, 1996; Baldizán y Chacón, 1998, 2000).

El objetivo del presente trabajo fue cuantificar el tiempo dedicado a las actividades de pastoreo, ramoneo, hojarasqueo, rumia, descanso, ingesta de agua, defecación y micción de vaquillas doble propósito en un sistema silvopastoril durante el período seco.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo durante el mes de febrero del año 2007 en la finca "Mi Querencia" ubicada entre las coordenadas geográficas 9° 40' 44" N y 66° 00' 54" O en el municipio San José de Guaribe, al nororiente del estado Guárico, Venezuela, el cual se clasifica en la zona de vida correspondiente al Bosque Seco Tropical (Ewel *et al.*, 1968) en la Cuenca del río Unare.

La Figura 1 muestra el período de precipitaciones en la zona de Valle de La Pascua, cercana a San José de Guaribe, donde se presenta el exceso hídrico con una duración de siete meses (mayo a noviembre) y un déficit de humedad de cinco meses (diciembre a abril). La temperatura promedio anual es 27°C alcanzando una máxima de 28,5°C en el mes de abril (FAV, 2006). Los suelos del área en estudio son de textura franca con bajo contenido de fósforo (7 mg/kg), altos en potasio, calcio y magnesio (227, 540 y 520 mg/kg, respectivamente), contenido medio de materia orgánica (2,67%) y pH moderadamente ácido (5,75).

Se utilizaron tres tratamientos, SP: Pastoreo en pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) libre de árboles y arbustos, ARB: Pastoreo en pasto estrella con acceso restringido al bosque (desde las 11:00 hasta las 16:00 h) y LAB: Pastoreo en pasto estrella con libre acceso al bosque. Se utilizaron vaquillas mestizas doble propósito de raza predominante cebú con edades similares y peso cercano a los 280 kg, asignadas de acuerdo a la oferta de materia seca de la gramínea presente en los potreros de cada tratamiento, a los fines de garantizar una presión de pastoreo de 6 kg MS/100 kg PV. Se introdujeron siete, seis y 10 vaquillas en SP,

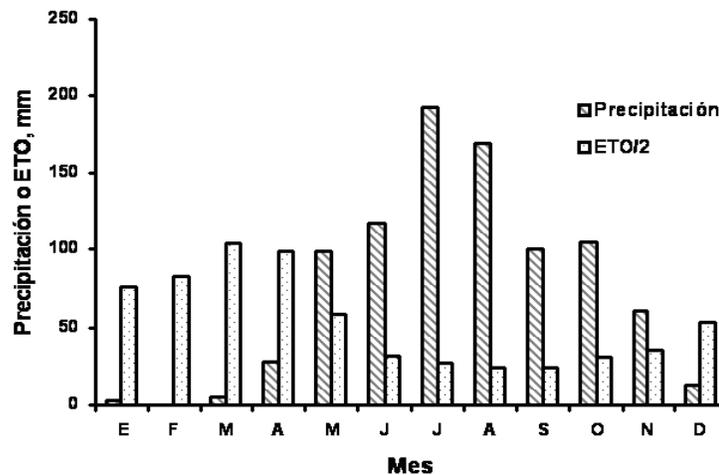


Figura 1. Promedios mensuales de precipitación y evapotranspiración de la zona de Valle de la Pascua durante el periodo 2000-2005. Fuente: FAV (2006).

ARB y LAB con un peso total de 1.950, 1.650 y 2.770 kg, respectivamente.

Los animales en SP y ARB fueron colocados en potreros de pasto estrella de 0,5 ha, mientras que LAB se colocaron en un potrero de 3 ha de pasto. El área de bosque, tanto en ARB como en LAB, fue 2 ha para cada uno.

En vista que por tradición, el productor usa el bosque para alimentar los animales, para efectos de la investigación se utilizó un período de acostumbramiento para cada grupo de animales de cuatro días consecutivos a fin de evitar reagrupamiento. En ARB se seleccionó el horario de 11:00 a 16:00 h, en virtud que durante ese lapso de tiempo es mayor la radiación solar.

Posterior al acostumbramiento, durante tres días consecutivos se realizaron las observaciones de las actividades de los animales: pastoreo, rumia, hojarasqueo (consumo de hojas caídas secas), ramoneo, descanso (momento cuando el animal duerme o no está rumiando), ingesta de agua, excreción fecal y urinaria. Para la ingesta de agua se dispusieron dos bebederos/tratamiento con capacidad de 500 L c/u, ubicados a la orilla de la cerca.

Del total de los animales asignados a cada tratamiento, se escogieron tres bovinos para ser observados por una persona para cada tratamiento (tres observadores), identificando a los animales con pintura a fin de evaluar su etología, mediante una

planilla elaborada para tal fin. Se establecieron dos grupos de personas (grupos A y B, total seis personas), los cuales se rotaron para realizar observaciones de 12 h seguidas c/u por 3 días consecutivos. Las observaciones fueron realizadas desde una garita ubicada a un costado de la cerca de los potreros del bosque, usando binoculares (campo 16 x 50) y sin intervenir en las actividades de los animales. Se consideró como noche el tiempo comprendido entre las 18:01 y 5:59 h.

El diseño utilizado fue completamente al azar, donde cada animal representó una réplica (tres/tratamiento). Los datos fueron analizados a través de la estadística descriptiva.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pastoreo

El tiempo de pastoreo fue mayor en SP (766 min), mientras que en los tratamientos donde se usó el bosque fue similar (591 a 599 min) con un coeficiente de variación (cv) de 10,7%. Sin embargo, al adicionar las otras actividades de consumo de forrajes (hojarasqueo y ramoneo), los animales de ARB y LAB incrementaron el tiempo de alimentación a 742 y 813 min, respectivamente (cv de 20 y 24% para ARB y LAB, respectivamente), lo que indica un mayor uso del tiempo en las actividades relacionadas al consumo por parte de los animales que usan el bosque (Cuadro 1). Villares y Leme da Rocha (1950)

Cuadro 1. Tiempo requerido por vaquillas en crecimiento para realizar sus actividades diarias, en función de 24 horas del día (1.440 min).

Tratamiento	Rumia			Descanso		Hojarasqueo	Ramoneo
	Pastoreo	Pie	Postrado	Pie	Postrado		
----- min -----							
SP	766 ± 64	99 ± 32	349 ± 88	99 ± 21	127 ± 21	-	-
ARB	591 ± 60	137 ± 34	396 ± 45	103 ± 41	62 ± 24	131 ± 75	20 ± 12
LAB	599 ± 85	81 ± 35	413 ± 74	48 ± 23	85 ± 30	199 ± 80	15 ± 9

evaluando el comportamiento de novillos en pasturas naturales tropicales observaron que los animales mestizos pastoreaban un promedio de 11,04 h, valor inferior al obtenido con el tratamiento SP (12,76 h). Considerando el tiempo total de consumo de forrajes del presente estudio, se observa que los tiempos dedicados a estas actividades en vaquillas mestizas doble propósito utilizando el recurso bosque (12,4 a 13,6 h) son igualmente superiores a los obtenidos por los autores anteriores (Cuadro 1).

La distribución del tiempo dedicado al pastoreo, tanto en el día como en la noche, tendió a ser diferente (Cuadro 2), siendo mayor para SP (pastoreo en estrella) con un total de 53% (32 y 21% para el día y la noche, respectivamente). En los tratamientos de acceso restringido y libre acceso el tiempo dedicado al pastoreo fue menor (41 a 43%), con una distribución del pastoreo similar tanto en el día (24 a 25% para LAB y ARB, respectivamente) como en la noche (16 a 19% para ARB y LAB, respectivamente). La respuesta del SP se debe a que bajo este tratamiento solo existe el pasto como recurso alimenticio para los animales, por lo cual estos no tienen otra alternativa de selección de dieta. Arnold y Dudzinski (1978) encontraron que los animales tienden a pastorear en las primeras horas de la mañana y en la puesta del sol, observando que la actividad pastoril se encuentra influenciada por factores climáticos y la presión de pastoreo. Tal apreciación es compartida igualmente por Erlinger *et al.* (1990) quienes consideran que la duración del día es un factor determinante que influye notoriamente en el tiempo de pastoreo nocturno.

En SP se presentó un total de 10 ciclos (considerado como el número de veces que se repite la actividad) de pastoreo, 12 para LAB y solo cuatro para ARB, reflejándose en este último un ciclo largo de pastoreo en las últimas horas de la tarde y hasta entrada la noche (16:00 a 22:30 h) (Figuras 2, 3 y 4).

Rumia

El total de rumia fue 448, 533 y 494 min para SP, ARB y LAB, respectivamente con un coeficiente de variación promedio de 26%. El Cuadro 2 muestra que el tiempo total destinado para esta actividad fue mayor en forma postrada (25 a 29%) en comparación a la rumia de pie (6 a 9%). Igualmente, los animales tendieron a rumiar postrados durante las horas nocturnas (4 y 20% en promedio, para el día y la noche, respectivamente). Sin embargo, la distribución del tiempo de rumia fue similar en los tres tratamientos.

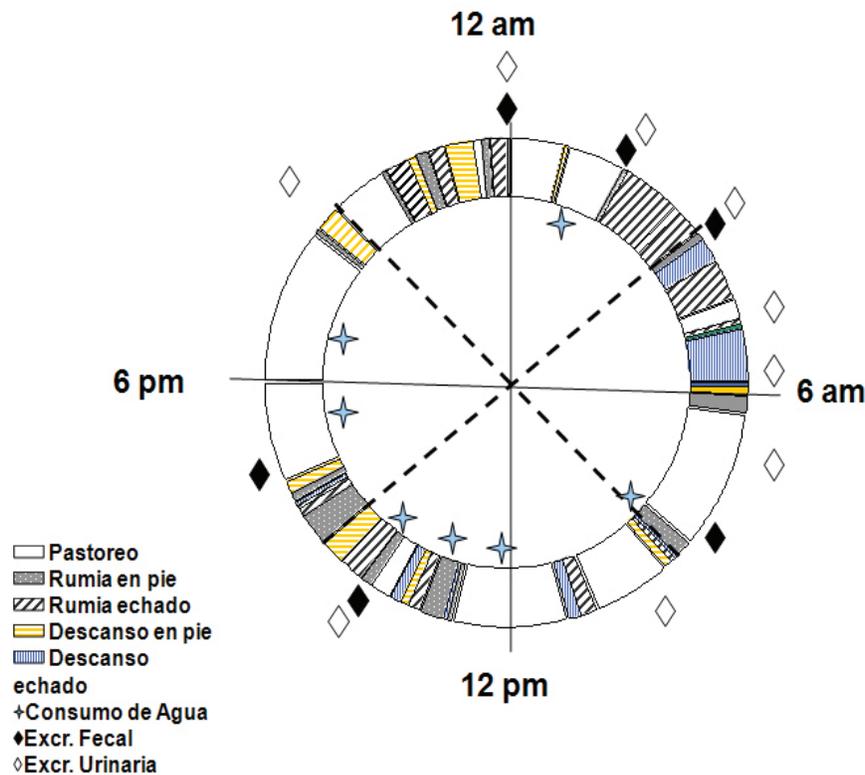
Los resultados permiten inferir que cuando los animales fueron restringidos en la utilización de gramíneas, además de incrementarse el tiempo de pastoreo en las horas nocturnas, también aumenta el tiempo de rumia, ya que a partir de las 00:00 h se observó una actividad constante de rumia postrado hasta las 6:00 h, alternando con períodos cortos de rumia en pie y descanso (Figura 3).

Las Figuras 2 y 3 muestran los etogramas de los tratamientos solo pasto y acceso restringido al bosque, observándose que luego de una breve rumia, el pastoreo es la primera actividad que se realiza en las primeras horas de la mañana (6:00 a 9:00 h), mientras que en libre acceso, también después de un ciclo corto de rumia la actividad inmediata es

Cuadro 2. Distribución porcentual del tiempo de las actividades rutinarias de vaquillas mestizas doble propósito utilizando el recurso bosque.

Actividad	Tratamiento†					
	SP		ARB		LAB	
	Día	Noche	Día	Noche	Día	Noche
	----- % -----					
Pastoreo	32	21	25	16	24	19
Rumia Postrado	6	19	6	21	9	20
Rumia de Pie	5	2	4	5	2	4
Descanso Postrado	3	6	1	4	3	5
Descanso de Pie	4	2	3	4	1	1
Ramoneo	-	-	2	-	1	0
Hojarasqueo	-	-	9	-	10	1

†Tratamiento: SP, Pastoreo en pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) libre de árboles; ARB, Pastoreo en pasto estrella con acceso restringido al bosque; LAB, Pastoreo en pasto estrella con libre acceso al bosque.

Figura 2. Etograma diario de vaquillas doble propósito pastoreando *Cynodon nlemfuensis*.

el hojarasqueo (Figura 4). Esta respuesta pareciera indicar que en condiciones de libre acceso a bosque en el período seco, los animales prefieren consumir hojarasca en las primeras horas de la mañana antes que pastorear.

Se obtuvo un total de 26 ciclos para SP (15 de pie y 11 postrado), mientras que en los tratamientos en bosque fueron 14 (7 de pie y 7 postrado) y 16 ciclos (7 de pie y 9 postrado) para ARB y LAB, respectivamente. De Elía (2002) consideró que el

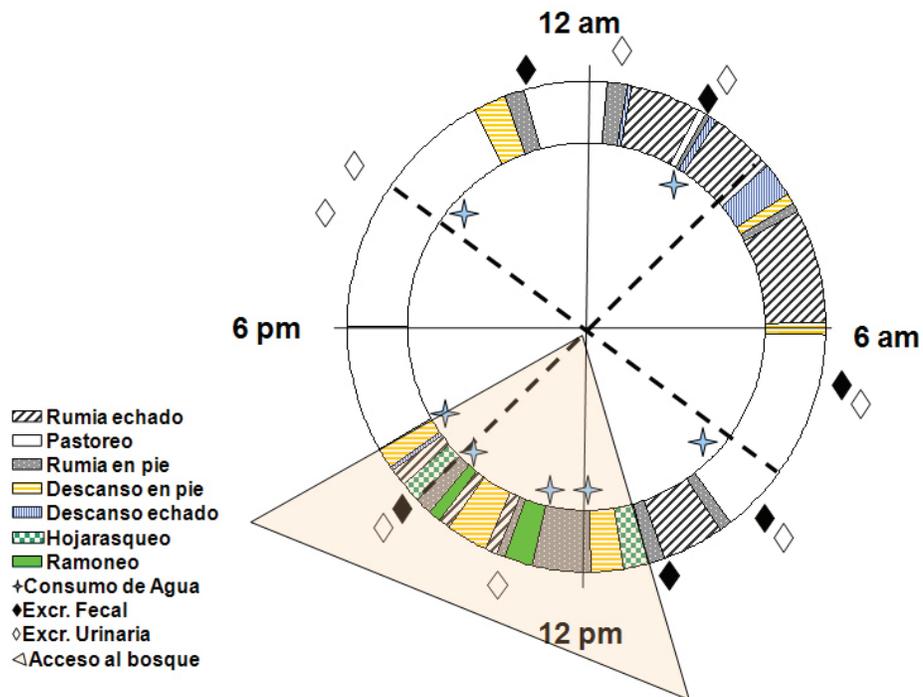


Figura 3. Etograma diario de vaquillas doble propósito pastoreando *Cynodon nlemfuensis* con acceso restringido al bosque

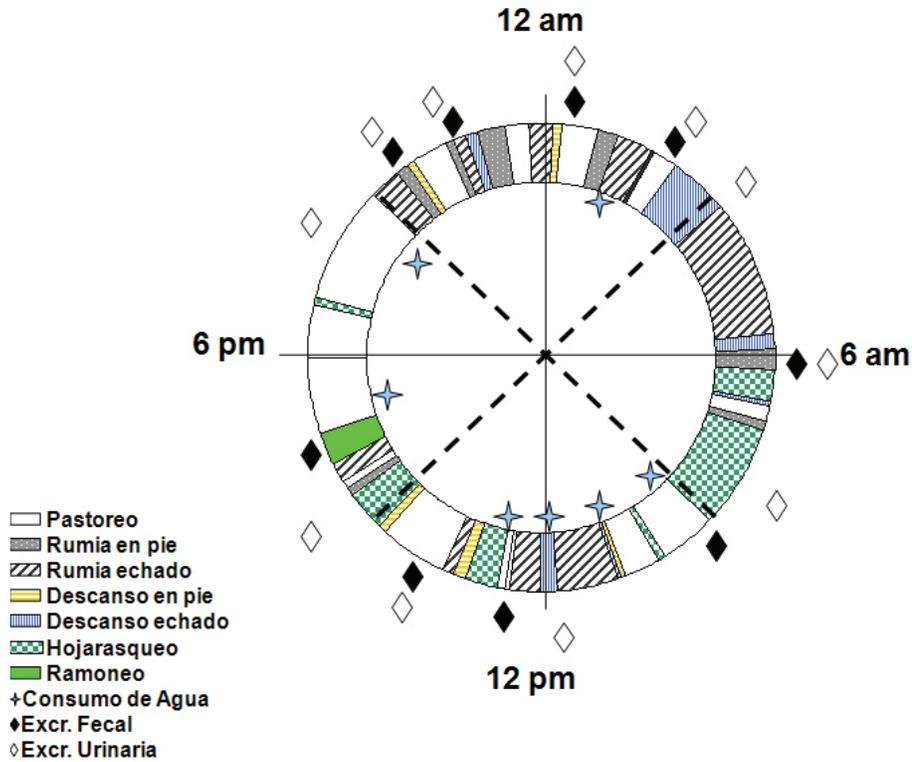


Figura 4. Etograma diario de vaquillas doble propósito pastoreando *Cynodon nlemfuensis* con libre acceso al bosque.

período de rumia se encuentra poco después de la caída de la noche, disminuyendo progresivamente a lo largo del día, obteniendo valores promedios de 15 a 20 ciclos diarios, valores inferiores a los observados en el tratamiento SP.

Descanso

Los animales del tratamiento SP tuvieron mayor tiempo de descanso (226 min), mientras que en ARB y LAB fue 165 y 133 min, respectivamente, motivado a que en estos dos últimos tratamientos los animales utilizan su tiempo para otras actividades, como el hojarasqueo y el ramoneo (Cuadro 1). No se observó un patrón definido, en cuanto a la distribución del tiempo entre el día y la noche en todos los tratamientos, ya que dicha distribución es similar, oscilando entre el 1 y 6% del tiempo total (Cuadro 2).

Hojarasqueo

Durante el día, cuando los animales se introdujeron al bosque, se observó que después del pastoreo el hojarasqueo fue la actividad más importante (9%, Cuadro 2). Ello probablemente se debió a que la hojarasca fue el recurso alimenticio más abundante y accesible a los animales. Entre las especies predominantes en estos bosques, en su mayoría de especies caducifolias, se encuentran *Guasima ulmifolia*, *Tabebuia chrysantha*, *Lonchocarpus ernestii*, *Pithecelobium saman*, *Hura crepitans*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Spondias mombin*, *Cerrantonia siliqua*, *Acacia glomerosa*, *Acacia macracantha*, *Cordia* sp., *Cordia thaisiana* y *Arabidaea brachypoda*, entre otras (Rengifo, 2007; Miliani *et al.*, 2008a,c).

El comportamiento animal en el tratamiento LAB es que los animales prefieren hojarasquear antes que pastorear en las primeras horas del día. En este sentido, esta actitud pareciera indicar, que en el caso que se use acceso restringido al bosque, los animales deben ser introducidos en las primeras horas de la mañana, en virtud del mejor aprovechamiento del recurso bosque. Así, los resultados mostrados contradicen la teoría de De Elía (2002), donde considera que el máximo pastoreo se realiza en horas de la mañana a tempranas horas y al anochecer, y que durante el resto del día se alternan descanso, rumia y pastoreo, lo que implica un cambio de actitud en los animales cuando se utilizan sistemas silvopastoriles.

Cuando los animales se encontraron en libre acceso se presentó un mayor número de ciclos en el hojarasqueo en comparación a ARB (5 vs. 2 ciclos, Figuras 3 y 4). Las actividades de los animales cuando están dentro del bosque fueron el hojarasqueo, ramoneo y descanso en pie, siendo el descanso postrado el de menor proporción (Figura 3). Se encontró un promedio de 2,18 h de hojarasqueo para ARB, mientras que en LAB los animales dedicaron 3,32 h para dicha actividad, lo cual sugiere un mayor tiempo de consumo de una oferta quizás de mejor valor nutritivo (Cuadro 1).

Los datos observados permiten indicar que la introducción de otros componentes alimenticios, diferentes al recurso graminiforme, modificó el comportamiento para la selección de la dieta del animal.

Ramoneo

El tiempo de ramoneo fue similar en ambos tratamientos (20 y 15 min para ARB y LAB, respectivamente), representando 2% del total de actividades ejercido por los animales. Estos bajos valores posiblemente se deban a dos factores: el primero por problemas de accesibilidad a las especies presentes, ya que son árboles y arbustos superiores a 2 m de altura. El segundo factor podría ser la presencia de compuestos secundarios en las plantas. Baldizán y Chacón (2001) encontraron en un bosque seco tropical del estado Aragua, con especies arbóreas y arbustivas similares al presente estudio, que 81% de las plantas evaluadas (31 plantas) presentaron algún tipo de taninos, polifenoles, alcaloides, saponinas y/o cianógenos.

Ingesta de agua y excreción

En cuanto a la ingesta de agua y la excreción urinaria, los ciclos fueron similares para todos los tratamientos y se observó mayor número de veces de excreción fecal en LAB. Las excretas fecales estuvieron distribuidas de forma regular durante la noche y el día (Figuras 2, 3 y 4). Hubo un mayor número de excreciones urinarias durante la noche, posiblemente debido a las condiciones climáticas en horas de la noche y madrugada donde la temperatura fue mas baja y a la ingesta de agua durante la tarde. Trabajos previos indican que el consumo de agua es mayor en horas de la tarde que en las horas de penumbra u oscuridad (Valle, 2008).

Los animales bebieron mucho mas agua en las horas de las tarde, tiempo en la cual las radiaciones del sol son mas fuertes. No obstante, en el caso de libre acceso al bosque, la mayor cantidad de ingesta de agua fue durante la mañana (Figura 4), lo que estaría relacionado con el consumo de hojarasca, por ser un material muy seco. El número de veces en que un animal toma agua depende del tipo de forraje, factores ambientales y la distribución o puntos de agua (Arnold y Dudzinski, 1978).

CONCLUSIONES

La utilización del bosque durante el período seco modificó la etología de los animales, obteniéndose las actividades de ramoneo y hojarasqueo como componentes importantes en el proceso de selección de la dieta animal, incrementando el tiempo de consumo de materia seca cuando el animal tiene libre acceso al bosque.

El estudio permite recomendar el uso del bosque por los animales durante las primeras horas del día, cuando se utilice el acceso restringido al mismo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Inv. Yris Díaz del INIA-Ceniap por su colaboración desinteresada a través del SubProyecto: "Desarrollo y utilización de los bancos de energía y proteína para la alimentación de bovinos doble propósito en la altiplanicie de los llanos centrales". Asimismo, desean agradecer al productor Juan Carlos Figueroa por permitir llevar a cabo el experimento en su finca.

LITERATURA CITADA

- Arnold G. y M. Dudzinski. 1978. *Ethology of Free Ranging Domestic Animals*. CSIRO, Developments in Animal and Veterinary Sciences, Elsevier. Australia.
- Baldizán A. y E. Chacón. 2001. Utilización de especies naturales del bosque seco tropical por pequeños rumiantes a libre pastoreo. Memorias III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Maracay, Venezuela. pp. 59-81.
- Baldizán A. y E. Chacón. 2000. Potencial de la vegetación del bosque deciduo tropical para la producción con bovinos a pastoreo. *En Chacón E. y A. Baldizán. (Eds). I Simposium sobre Recursos y Tecnologías Alimentarias para la Producción Bovina y Pastoreo en Condiciones Tropicales. Pastca, Fonleche y FCV/UCV. San Cristóbal, Venezuela. pp 85-108.*
- Baldizán A. y E. Chacón. 1998. Valor nutritivo de los forrajes y otros recursos alimentarios en los Llanos Centrales de Venezuela. I Curso sobre Manejo de Pastura para la Producción con Rumiantes "Dr. Eduardo Chacon". Universidad Rómulo Gallegos. San Juan de los Morros, Venezuela. pp. 65-89
- Baldizán A., E. Chacón y G. Virguez. 1996. Sistema de producción a pastoreo con pequeños rumiantes. I Curso sobre Manejo Alimentario de Ovinos y Caprinos a Pastoreo. Sovepaf y UNERG. San Juan de los Morros, Venezuela. pp. 35-60.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1983. Germoplasma Forrajero Bajo Pastoreo en Pequeñas Parcelas. Metodologías de Evaluación. CIAT, Cali, Colombia.
- De Elía M. 2002. Etología y comportamiento del bovino. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/45-etologia_y_comportamiento.pdf
- Erlinger L., D. Tolleson y C. Brown. 1990. Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. *J. Anim. Sci.*, 68: 3578-3587.
- Ewel J., A. Madriz y J. Tosi. 1968. Zonas de Vida de Venezuela. Ed. Sucre, Caracas, Venezuela.
- FAV (Fuerza Aérea Venezolana). 2006. Registro meteorológico de la estación Valle de la Pascua. Período 2000-2005. Servicio de Meteorología. FAV, Valle de La Pascua, Venezuela.
- Miklósi A. 1999. The ethological analysis of imitation. *Biol. Rev.*, 74: 347-374
- Miliani T., F. Espinoza, J.L. Gil, A. Baldizán e Y. Díaz. 2008a. Oferta de forraje en un sistema silvopastoril en la región noreste de Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 26(3): 297-300.

- Miliani T., F. Espinoza, J.L. Gil y A. Baldizán. 2008b. Utilización de un bosque deciduo por bovinos a pastoreo. *Zootecnia Trop.*, 26(3): 301-304.
- Miliani T., F. Espinoza, J.L. Gil, A. Baldizán e Y. Díaz. 2008c. Composición botánica de un bosque seco tropical al noreste del estado Guárico, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 26(3): 211-214.
- Rengifo Z. 2007. Propuesta de un programa forrajero en dos fincas de doble propósito en el municipio San José de Guaribe, estado Guárico. Tesis Grado Ing. Agr. Univ. Central Venezuela, Maracay.
- Valle A. 2008. Bioclimatología Tropical. Vacuno. Imgrapic, Maracay. Venezuela.
- Villares J. y G. Leme da Rocha. 1950. Climatología zootécnica. X. Contribuição para o estudo dos hábitos dos bovinos nas pastagens tropicais. *Bol. Indust. Anim.*, 11: 3-22.