

CONDUCTA DE OVINOS A PASTOREO EN SISTEMA SILVOPASTORIL TRADICIONAL CON PREDOMINIO DE SAMÁN (*Pithecellobium saman*) Y GUÁCIMO (*Guazuma ulmifolia*)*

Behavior of sheeps in traditional silvopastoral system, with prevalence of the trees *Pithecellobium saman* and *Guazuma ulmifolia*

César Zambrano¹, Elianny Altuve¹, Lenin Zambrano¹ y Carlos Parraga¹

RESUMEN

El trabajo se realizó en la finca los Apamates, Palmar de Morrones, Guanarito, Portuguesa, Venezuela, zona de vida bosque seco tropical (1640 mm de precipitación anual, 26 °C, 80% HR) con lluvias de junio a noviembre y sequía de diciembre a mayo. El objetivo fue evaluar la conducta de ovinos a pastoreo y cuantificar la producción y composición química de la biomasa vegetal en un sistema silvopastoral tradicional con predominio de árboles dispersos de samán y guácimo. La conducta animal a pastoreo (CAP) se caracterizó observando dos ovinos mediante el método visual por 5 minutos con intervalos de 10 minutos durante 8 horas diurnas, mañana y tarde. Se cuantificó (%) el tiempo que el animal pasó en pastoreo de gramíneas al sol (PGS), pastoreo bajo sombra (PBS), inactivo bajo sombra (IBS) (rumiando, echado, parado), inactivo libre al sol (ILS), tomar agua y caminar. Se midió la caída de frutos y hojarasca de los árboles utilizando bandejas de anjeo (0,3 m²) ubicadas en parejas bajo el área de influencia de la gotera del árbol. Los datos de CAP se procesaron con análisis de varianza no paramétrico de Kruskal y Wallis, y estadística descriptiva para el componente forrajero. Se inventariaron 177 árboles, predominó samán (41,2 %) y guácimo (33,3 %). El rendimiento en fruto de samán y guácimo fue 40,13 y 3,98 kg de MS/día, respectivamente. Las dos arbóreas aportaron 6 kg de MS hojarasca/día. La CAP ILS fue menor que IBS. La mayor actividad del ovino fue PGS y PBS (P>0,05). En la mañana el ovino dedicó más tiempo al PGS que la tarde. La IBS se incrementó por la tarde, y el PBS fue mayor por la mañana. El animal dedica mayor tiempo al pastoreo en la mañana que la tarde, y el reposo bajo sombra por la tarde fue mayor que en la mañana.

Palabras clave: actividad en pastoreo, conducta animal, producción de biomasa arbórea.

ABSTRACT

The work was carried out in the farm Los Apamates, Palmar de Morrones, Guanarito, Portuguesa, Venezuela, classified as Tropical Dry Forest (1640 mm, 26 °C, 80% HR) with a rainy season from June to November and dry seasons from December to May. The objective was to evaluate the grazing behavior of sheeps and to quantify the production and chemical composition of vegetation biomass in traditional silvopastoral system with prevalence of dispersed trees of *Pithecellobium saman* and *Guazuma ulmifolia*. The animal grazing behavior (CAP) was characterized after observing two sheeps for 5 minutes with intervals of 10 minutes during 8 diurnal hours. The time that the animal spent grazing on grasses in the sun (PGS), grazing under shade (PBS), inactive in the shade (IBS) (ruminating, resting on the ground, standing), inactive under the sun (ILS), drinking water and walking. It was measured the fall of fruits and leaves of the trees using mesh trays (0.3 m²) located in couples under the area of influence of the leak of the tree. The data of CAP were analyzed with non parametric methods of Kruskal-Wallis, and descriptive statistic for the foraging component. One hundred and seventy seven trees (177) were inventoried, *Pithecellobium saman* (73 trees, 41.2%) and the *Guazuma ulmifolia* (59 trees, 33.3%) prevailed. The yield

(*) Recibido: 16-10-2009

Aceptado: 05-05-2010

¹ Programa Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, UNELLEZ, Guanare 3350, Po. Venezuela. Email: czambrano33@hotmail.com

in *P. saman* and *G. ulmifolia* fruits was 40.13 and 3.98 kg MS/day, respectively. Both trees contributed 6 kg of MS foliage/day. The CAP ILS was smaller than IBS. The biggest activity in the ovine was PGS and PBS ($P>0.05$). In the morning the ovine dedicates more time to the PGS than during the afternoon. The IBS increased by the afternoon, and the PBS was higher in the morning than in the afternoon. In the morning it dedicates more time to grazing than in the afternoon, and the resting in the shade in the afternoon was higher than in the morning.

Key words: grazing activity, animal behavior, yield tree biomass.

INTRODUCCIÓN

La necesidad de preservar el medio ambiente y aumentar la producción de alimentos para la población humana presiona por encontrar alternativas de manejo para mejorar el bienestar y la productividad animal a pastoreo. Por lo general el ovino de pelo en condiciones tropicales se alimenta durante el pastoreo diario, y es necesario incrementar los conocimientos que se tienen de la utilización del pasto por esta especie (Ponce *et al.* 1994), especialmente en los sistemas silvopastoriles tradicionales del llano venezolano, donde el componente arbóreo tiene especial significado al reducir el estrés calórico por la sombra (Casasola *et al.* 2001). Durante los últimos meses de la época seca, cuando el pasto presenta una fuerte reducción en su disponibilidad y calidad, los frutos y follaje de los árboles son importantes aportes nutricionales al ganado (Mimenza 2007). La distribución de frutos de diferente calidad nutritiva en las pasturas proporciona al ganado una dieta más estable durante la época de sequía. Existen pocos estudios que evalúen el efecto de la sombra natural sobre el comportamiento animal y el impacto sobre la producción, factor importante en la toma de decisiones sobre la cobertura arbórea en potreros (Betancourt *et al.* 2003).

Sistemas silvopastoriles son aquellos compuestos por gramíneas rastreras o erectas, árboles y arbustos leguminosos o no, animales que se alimentan de los componentes y productos vegetales (Santana 1998). Pezo *et al.* (2008) clasifica los sistemas silvopastoriles en sistemas tradicionales (árboles dispersos en potrero, cercas vivas) y no tradicionales (pasturas en callejones de leñosas, bancos forrajeros de corte y acarreo o

ramoneo, pasturas en plantaciones de leñosas maderables o frutales, barreras vivas con leñosas forrajeras, cortinas rompevientos).

En América Tropical al menos 60% de las áreas en pasturas están degradadas, con los consecuentes efectos no sólo sobre la baja productividad de los sistemas ganaderos, sino que además esto ejerce impactos negativos sobre el ambiente, como degradación de suelos reflejada en erosión, pérdidas de fertilidad, incremento en la contribución de gases de efecto invernadero por unidad de producto animal, disminución de la cobertura boscosa y pérdida de la biodiversidad (Ibrahim *et al.* 2007). Mantener o incrementar la presencia de árboles dispersos en potreros, reduce el proceso de degradación e intensifica la producción de proteína animal, y constituye una alternativa de uso sostenible de la tierra (Pezo *et al.* 2008).

Entre las especies comúnmente usadas para tal propósito en el trópico están el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), mata ratón (*Gliricidia sepium*) y samán (*Pithecellobium saman*) (Zamora *et al.* 2001). Por otro lado la sombra provista por los árboles dispersos contribuye a atenuar los efectos del estrés calórico, que genera un mayor consumo de pasto (Pezo *et al.* 2008).

Los valores de proteína bruta (18,5 %) en la biomasa comestible del samán (García *et al.* 2006) son superiores a los descritos por Martín (1998) para 15 géneros de gramíneas comúnmente utilizadas como forraje en el trópico; esto reafirma el potencial de esta especie como opción para completar la ración tradicional de muchos rumiantes tropicales (Estévez *et al.* 2001), sobre todo como fuente energética y proteínica (Botero y Russo 1998).

Baldizán *et al.* (2006) evaluaron la biomasa aérea presente o peso seco de hojas de 22 especies leñosas en un bosque caducifolio en una localidad del estado Aragua, reportaron un promedio de 37,73 % de materia seca y 212,2 g/MS/poda/planta.

El propósito de este trabajo fue evaluar la conducta de ovinos a pastoreo y cuantificar la producción y composición química de biomasa vegetal en un sistema silvopastoril tradicional (ovinos-estrella-árboles) con predominio de samán y guácimo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la finca los Apamates sector Palmar de Morrones, municipio Guanarito, estado Portuguesa, Venezuela, zona de vida bosque seco tropical, con época de lluvias de junio a noviembre y seca de diciembre a mayo. Superficie de 105 ha dividida en 42 potreros donde prevalece el pasto estrella (*Cynodon nlenfuensis*) y numerosos árboles, con predominio de samán (*Pithecellobium saman*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*), distribuidos por toda la finca que definen un sistema silvopastoril tradicional con el rebaño vacuno y ovino.

La conducta animal a pastoreo durante el día, se evaluó en 5 ocasiones, en febrero y marzo, cada 15 días mediante observación visual de dos ovinos, previamente seleccionados, por un período de 5 minutos con intervalos de 10 minutos, durante 8 horas diurnas de permanencia en potrero. Se midió el tiempo que el animal pasó en pastoreo de gramíneas al sol, pastoreo bajo sombra, inactivo bajo sombra (rumiando, echado o parado), inactivo libre al sol, bebiendo agua y caminando.

Se midió la producción de biomasa y composición química de los forrajes. Para el pasto estrella se utilizó un marco metálico de 1,0 m², el cual se lanzó en seis puntos distintos por potrero para determinar oferta forrajera. Esto se llevó a cabo en los meses de febrero y marzo, referencia de la época seca en la zona. La producción de frutos y hojarasca del samán y guácimo se midió con bandejas de anjeo (0,3 m²) ubicadas en parejas bajo el área de influencia de la gotera de árboles representativos del bosque.

Las muestras del pasto estrella y frutos de samán y guácimo se secaron previamente al aire libre, luego se llevaron a estufa a 60° C hasta obtener peso constante. Posteriormente fueron molidas y se determinó su composición química a través de análisis proximal (materia seca, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, ceniza y extracto libre de nitrógeno), de acuerdo con la metodología propuesta por AOAC (1990).

La conducta animal se analizó con el paquete estadístico Statistix, aplicando la técnica no paramétrica de Kruskal y Wallis, y estadística descriptiva para la oferta forrajera y composición química del pasto y fruto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Conducta animal a pastoreo

En la Tabla 1 se resume la conducta de ovinos a pastoreo, expresada como porcentaje de tiempo dedicado a cada una de las actividades, durante ocho horas por día. La proporción de tiempo diario dedicado a pastoreo de gramínea al sol, inactivo bajo sombra, caminando y pastoreo bajo sombra no fueron estadísticamente diferentes ($P>0,05$) entre sí; sin embargo, fueron superiores ($P<0,01$) a la conducta de beber agua. El porcentaje de inactividad al sol fue menor ($P<0,01$) a la inactividad bajo sombra. Esto indica que el animal prefiere descansar (parado, echado o rumiando) bajo sombra; de aquí la importancia de la presencia de árboles en los sistemas silvopastoriles. La mayor actividad de pastoreo ocurrió sobre gramínea al sol (28,8 %), y fue similar ($P>0,05$) con respecto al pastoreo bajo sombra (15,3%). Este pastoreo bajo sombra implica reducción del estrés calórico y consumo de frutos y follaje de los árboles (Casasola *et al.* 2001; Mimenza 2007), especialmente del samán y guácimo que predominan en el sistema.

Tabla 1. Conducta de ovinos a pastoreo en sistema silvopastoril tradicional.

Conducta	*Promedio (%)	Desviación estándar
Pastoreo en gramínea al sol	28,8 ^a	13,6
Pastoreo bajo sombra	15,34 ^{ab}	11,3
Inactivo bajo sombra	28,62 ^a	18,7
Inactivo al sol	6,47 ^{bc}	5,8
Bebiendo agua	1,80 ^c	2,1
Caminando	19,08 ^a	10,5

Promedios con literal distinta son estadísticamente diferentes ($P<0,01$).

*Promedio de 22 mediciones por conducta.

Mantener o incrementar la presencia de árboles dispersos en potreros representa una importante opción para mejorar la productividad y sostenibilidad de las fincas ganaderas en el trópico. La oferta de frutos en las pasturas proporciona nutrientes al ganado y mejora la dieta durante la época de sequía; mientras que la sombra contribuye a atenuar los efectos del estrés calórico, lo cual propicia mayor consumo de pasto (Pezo *et al.* 2008). Así, Betancourt *et al.* (2003) encontraron que el tiempo dedicado al pastoreo fue 4,7 % mayor en la cobertura arbórea alta con respecto a la baja, mayor consumo de forraje, frutos y producción de leche; además la presencia de alta cobertura arbórea en potreros disminuyó la temperatura rectal de las vacas, lo cual denota disminución del estrés calórico.

Los ovinos utilizaron 44% del tiempo de pastoreo diario en actividad bajo sombra, este resultado demuestra la relación estrecha que se establece entre el ovino y el recurso arbóreo, que se acentúa cuando dispone de árboles que aportan frutas para la alimentación.

En la Fig. 1 se aprecia la conducta a pastoreo según momento del día (mañana y tarde). En la mañana el ovino dedicó más tiempo al pastoreo de gramíneas al sol (PGS: 35,48%) que por la tarde. La inactividad bajo sombra (IBS) se incrementó considerablemente por la tarde (36,9%), y el pastoreo bajo sombra (PBS) fue mayor por la mañana (17,4%). Esto indica que en la mañana dedica mayor tiempo (52,9%) al pastoreo que en la tarde (35,3%) y la IBS por la tarde fue mayor que la mañana, debido a la mayor temperatura e incidencia solar por la tarde, lo cual obliga al animal a permanecer bajo la sombra de los árboles.

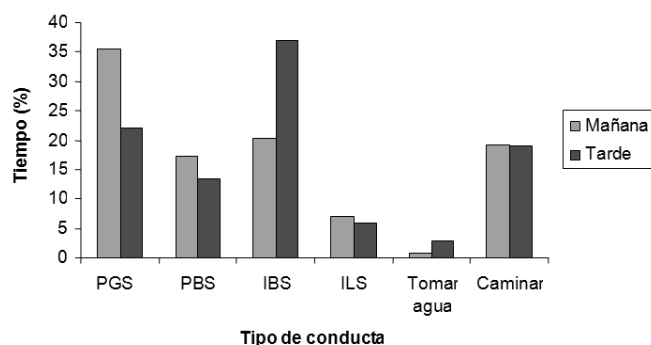


Figura 1. Conducta de ovinos a pastoreo.

Producción del pasto estrella

En los potreros que el rebaño ovino pastoreó con más regularidad, se obtuvo un rendimiento de 3.378,9 y 2.532,2 kg MS/ha en febrero y marzo, respectivamente; y composición química en base seca de 3,38 % de proteína cruda, 35,9 % fibra cruda, 1,33 % extracto etéreo, 10,6 % ceniza y 49,39 % de extracto libre de nitrógeno. El bajo contenido proteico y alta proporción de fibra lignificada limita el consumo a pastoreo. Cuando los pastos maduran sus contenidos de proteína cruda y de carbohidratos no fibrosos se reducen y el contenido de pared celular y su grado de lignificación se incrementa, por lo que su valor nutricional y el consumo se deprimen (Minson 1990).

Inventario y producción forestal

En la finca se diferenciaron 11 puntos o pequeños bosques para un total de 177 árboles. Predominaron el samán (73 árboles, 41,2 %) y el guácimo (59 árboles, 33,3 %); esto significa que el 74,5 % del componente arbóreo estuvo integrado por samanes y guácimos, el resto (45 árboles, 25,4%) fueron mayoritariamente mora, mango, guamo y lecherito.

En la Tabla 2 se resume la producción de hoja y fruto por árbol por día y materia seca total diaria. Resalta el alto rendimiento en fruto del samán, con una oferta de 40,13 kg día, indicativo del potencial de esta leguminosa arbórea como fuente de alimento para rumiantes en pastoreo. Esta información coincide con lo señalado por Navas y Restrepo (1999) sobre la producción (50-150 kg/árbol/), que unido a su alta calidad nutritiva (45 % azúcares y 13-17 % proteína bruta) y la característica de insumo producido en finca sugieren un alto potencial de uso.

Tabla 2. Producción de hoja y fruto de samán y guácimo en un sistema silvopastoril tradicional*.

Concepto	kg MS/árbol/día	kg MS/día/ total
Fruto de guácimo	0,07	3,98
Fruto de samán	2,36	40,13
Hoja de guácimo	0,04	2,35
Hoja de samán	0,05	3,80

*Medición de la producción correspondiente a febrero y marzo 2009.

De las dos especies arbóreas cayeron en total 6 kg MS/día de follaje, que en alta proporción se incorpora al suelo como fuente de nutrientes. Los frutos de leguminosas arbóreas contribuyen a mejorar la productividad ganadera en el trópico al aumentar la oferta, consumo y balance de nutrimentos ofrecidos (Navas y Restrepo 1999). Baldizán *et al.* (2006) evaluaron la biomasa aérea o peso seco de hojas de 22 especies leñosas en un bosque caducifolio en una localidad del estado Aragua, reportaron un promedio de 37,73 % de materia seca y 212,2 g/MS/poda/planta; en el caso que nos ocupa se obtuvo una producción de hojas caídas, por el orden de 40 a 50 g MS/árbol/día.

En la Tabla 3 se resume la composición química del fruto de samán y guácimo. El contenido de proteína cruda fue bajo en el fruto de guácimo y relativamente alto en el samán, pero suficientes para cubrir deficiencia de aporte de nitrógeno por parte del pasto estrella (3,4% PC), para fermentación ruminal (Giraldo *et al.* 1995). En función de estos valores se corrobora el papel que juegan estos árboles forrajeros como suministro de nutrientes (especialmente proteína, lípidos y minerales), para los rumiantes en pastoreo, en la época de mínima precipitación cuando las gramíneas disminuyen su calidad y cantidad. En el follaje de samán se alcanzan valores de 18,5 % PC (García *et al.* 2006), y en el guácimo 14,7 % (Giraldo 1998).

Tabla 3. Composición química del fruto de samán y guácimo.

Fruto	Materia seca	Proteína cruda	Extracto etéreo	Fibra cruda	Ceniza	Extracto libre de nitrógeno
						%
Samán	93,76	14,5	1,86	26,48	3,39	53,77
Guácimo	92,04	6,31	2,56	29,3	6,02	55,81

CONCLUSIONES

La conducta diaria de ovinos en pastoreo estuvo definida en mayor proporción por el pastoreo de gramíneas al sol y bajo sombra. La inactividad al sol fue menor que bajo sombra.

En la mañana los ovinos dedicaron más tiempo al pastoreo al sol que por la tarde. La inactividad bajo sombra se incrementó por la tarde, y el pastoreo bajo sombra fue mayor por la

mañana que la tarde. En la mañana dedican mayor tiempo al pastoreo que la tarde, y la inactividad bajo sombra por la tarde fue mayor que la mañana

El rendimiento de fruto y hojarasca de samán y guácimo y su composición química representan un recurso forrajero alimenticio para los animales a pastoreo

REFERENCIAS

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1990. Official methods of analysis. 15th edition. Arlington. 1230 pp.
- Baldizán, A., Chacón, E., Aguilar, L. y Colmenares, O. 2006. Estudio de plantas del bosque caducifolio. I. Biomasa de Hojas. XIII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal. UNERG, San Juan de los Morros. p 36. (Resumen).
- Betancourt, K., Ibrahim, M., Harvey, C. y Vargas, B. 2003. Efecto de cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 10 (39-40): 47-51.
- Botero, R. y Russo, O. 1998. Utilización de árboles y arbustos fijadores de nitrógeno en sistemas sostenibles de producción animal en suelos ácidos tropicales. Conferencia electrónica de la FAO sobre "Agroforestería para la producción Animal en Latinoamérica. Documento en línea: www.fao.org/WAICENT/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/Botero8.htm (Consulta, octubre 2008).
- Casasola, F., Ibrahim, M., Harvey, C. y Kleinn, C. 2001. Caracterización y productividad de sistemas silvopastoriles tradicionales en Moropotente, Estelí, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8 (30): 17 – 20.
- Estévez, J., Pedraza, R. y Guevara, G. 2001. Algunos indicadores de la composición química del follaje de siete leguminosas arbóreas y arbustivas. *Revista Producción Animal* 13 (1):95 – 97.

- García, D., Medina, M., Umbría, J., Domínguez, C., Baldizán, A., Cova, L. y Soca, M. 2006. Composición proximal, niveles de metabolitos secundarios y valor nutritivo del follaje de algunos árboles forrajeros tropicales. Archivos de Zootecnia 55 (212): 373 – 384.
- Giraldo, A. 1998. Potencial de la arbórea guácimo (*Guazuma ulmifolia*) como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. Conferencia electrónica de la FAO sobre “Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. Documento en línea: www.fao.org/AG/aGa/AGAP/FRG/Agrofor1/Girald13.PDF (Consulta, octubre 2008).
- Giraldo, L., Botero, J., Saldarriaga J. y David, P. 1995. Efecto de tres densidades de árboles en el potencial forrajero de un sistema silvopastoril natural en la región Atlántica de Colombia. Revista Agroforestería de las Américas 2 (8): 14-19.
- Ibrahim, M., Villanueva, C. y Casasola, F. 2007. Sistemas Silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y rehabilitación ecológica de paisajes ganaderos en Centroamérica. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 15 (Sup. 1): 74 – 89.
- Martín, P. 1998. Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Revista Cubana Ciencias Agrícolas 32(1): 1 – 10.
- Mimenza, E. 2007. Recurso arbóreo en sistemas silvopastoriles tradicionales y su impacto en la productividad y calidad nutritiva de la pastura en el trópico seco de Costa Rica. PhD Tesis. CATIE. Costa Rica. 161 pp.
- Minson, D. 1990. Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, San Diego. 352 p.
- Navas, A. y Restrepo, C. 1999. Frutos de leguminosas arbóreas: una alternativa nutricional para ganaderías en el trópico. IV seminario internacional sobre sistemas agropecuarios sostenibles. Cali, Colombia. pp. 28-30.
- Pezo, D., Ibrahim, M. y Casasola, F. 2008. El pago por servicios ambientales: acelerador del cambio tecnológico en sistemas ganaderos basados en pasturas. XII Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Tejos, R.(Ed.). Mérida. pp. 1 – 11.
- Ponce, I., Sánchez, T., Miranda, M., Santa Elena, M., Ramírez, A. y Fonseca, A. 1994. Conducta del ovino Pelibuey en pastoreo con tres cargas. Revista de Producción Animal 8(2): 148 – 150.
- Santana, M. 1998. Los sistemas agroforestales y su clasificación. I Seminario Producción Ganadera Sostenible, Silvopastoreo. Santana, M. y Valencia, J. (Ed.). Corpoica. Cauca. 55 p.
- Zamora, S., García, J., Bonilla, G., Agzuilar, H., Harvey, C. e Ibrahim, M. 2001. Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua. Agroforestería en las Américas 8 (31): 31–38.