

PRODUCTIVIDAD FORRAJERA DE COMUNIDADES DE CAMPO NATURAL

María Bemhaja¹

INTRODUCCIÓN

Las actividades agropecuarias de la región están basadas en el pastoreo extensivo de las comunidades de campo natural, siendo la principal actividad de la región. La superficie total de la zona 5 A de DICOSE es de 1:281 270 ha y la superficie de campo natural representaba el 90% en el año 1995, involucionando y estabilizándose en 76% en el 2002. El 14% de la superficie fue ocupada por campo forestado, monte artificial. Los mejoramientos de campo pasaron del 2 al 4% (Morales y Ferreira, 2004).

La cría vacuna es la principal actividad pecuaria de la región. El número de vacas de cría se mantiene en el eje de las 300 000, el de terneros en 150 a 160 000, junto a sus respectivos reemplazos, para la serie 1995 – 2002 (Morales y Ferreira, 2004) pastoreando básicamente sobre campo natural. El nuevo escenario de monte forestal ha introducido al vacuno como herramienta doble propósito, de pastoreo y mantenimiento del entorno del monte, evitar la acumulación de materia seca y así los riesgos de incendio. En este caso el principal pastoreo se realiza en áreas de campo natural no plantadas por monte, que en topografías ríspidas puede representar al 30% del potrero, incluyendo aguadas y monte nativo (Berrutti y Majó, 1981; Brussa *et al.*, 1993).

La vegetación herbácea nativa es polifítica, genética y morfofisiológicamente compleja, predominantemente dominada por gramíneas perennes estivales y en muy baja proporción de invernales y de leguminosas (Bemhaja, 2001). La determinación de la curva de crecimiento estacional en volumen y calidad es relevante, en la planificación de la cadena alimenticia para la

obtención de producción física y económica sostenible en el tiempo.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE

La producción de forraje de campo natural, se evaluó estacionalmente con jaulas de exclusión móviles siguiendo laderas altas (luvisoles) y en bajos (planosoles), en la Unidad Experimental La Magnolia durante 1980-88. La producción anual de forraje supera las 5 ton/ ha durante la serie de años consecutiva para las dos localizaciones, (Bemhaja, 2001; Bemhaja y Olmos, 1996). La producción estacional dominante es de primavera – verano, 80 % del total anual y sigue la curva de las principales gramíneas estivales (Fig.1). Los valores de mayor variación se presentan en el arranque de primavera y el crecimiento de verano donde las principales especies expresan su potencial. La producción mensual por debajo de los 400 kg de MS/ha, se presenta durante seis meses en el año (abril a setiembre inclusive).

Aunque existe variación entre años, esta es mínima en invierno, donde la contribución de las especies invernales es menor al 5% y las estivales se encuentran en latencia (Cuadro 1).

La variabilidad estacional es importante en comunidades nativas (Bazzaz, 1998; Grace y Tilman, 1990; May, 1974), máxime cuando se asumen diferentes niveles de riesgo en la presupuestación forrajera (Cuadro 1).

Las determinaciones en los principales macronutrientes en el forraje de campo natural (Cuadro 2), muestreado estacionalmente durante dos años consecutivos, mos-

¹Ing. Agr. M.Sc., Programa Nacional Pasturas y Forrajes, INIA Tacuarembó. mbemhaja@tb.inia.org.uy



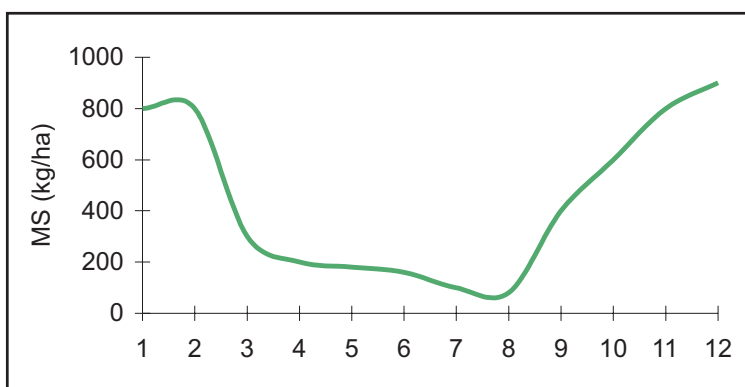


Figura 1. Curva de producción mensual de forraje de campo natural, kg de MS/ha promedio de 8 años consecutivos (1980-88), sobre luvisoles.

Cuadro 1. Producción estacional de forraje de campo natural y desvío estándar (kg de MS/ha), en luvisoles (ladera alta) y planosoles (bajo), promedio de ocho años.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Ladera Alta	675	373	1600	2496
%	13	7	31	49
Desv. St.	388	209	300	527
Bajo	691	336	2023	2453
%	13	6	37	44
Desv. St.	409	136	373	753

Cuadro 2. Contenido de P y Ca (%) y Zn, Cu y Mn (ppm) en el forraje estacional de comunidades nativas en laderas altas (L) y bajos (B) en sistema de pastoreo mixto, promedio de tres potreros en la U.E. La Magnolia, 1986 y 1987.

	P		Ca		Zn		Cu		Mn	
	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B
Primavera	0.16	0.12	0.29	0.31	32.3	24.9	6.58	6.24	4.78	5.27
Verano	0.15	0.15	0.30	0.36	23.0	22.8	6.25	6.03	5.09	7.88
Otoño	0.13	0.09	0.25	0.26	27.4	17.8	5.54	5.10	3.62	4.12

traron diferencias entre laderas altas (L) cuando comparadas con los bajos (B) (Bemhaja *et al.*, 1997).

El fósforo presentó la menor participación en el forraje cuando comparado con el Ca, siendo las (L), las de mayor contribución al inicio del período de crecimiento (primavera) 0.16 ± 0.01 en primavera y los menores en otoño, 0.13 ± 0.03 al finalizar el ciclo de las principales gramíneas nativas. El forraje de los (B) presenta mayor contenido de Ca (0.36 ± 0.04) y Mn ($786 \text{ ppm} \pm 193$) en verano.

En las laderas el contenido de Zn y Cu fue superior en todas las estaciones (Bemhaja *et al.*, 1997). Los valores obtenidos en el forraje están relacionados con el análisis químico en los suelos correspondientes. Los valores de P, Ca y Cu en forraje no alcanzan para los requerimientos de los bovinos, 0.32%, 0.44% y 7-10 ppm respectivamente (Grace, 1983).

La escasa participación de las leguminosas de campo, principalmente del género *Trifolium*, *Desmodium*, *Arachis*, *Adesmia* y

su baja eficiencia en la fijación de N, hace que la fertilización fosfatada no se traduzca en cambios significativos en volumen y calidad de forraje (Allegri, Arocena, Formoso, 1975).

Las comunidades de campo responden al agregado de NP en el medio a largo plazo en su composición botánica y rápidamente en volumen y en el perfil de su producción de forraje (Chapin, 1980; Steele, 1982; Simpson, 1987; Tilman, 1982 y 1988; Berendse *et al.*, 1992; Daniel, 1993; Morton *et al.*, 1993; Bazzaz y Grace, 1997). Cuando se adicionan 40 kg/ha de P₂O₅ y diferentes dosis de N en dos años consecutivos a un área de campo natural sobre pastoreado durante 14 años consecutivos, con dominancia de *Axonopus affinis* y *Paspalum notatum*, se obtiene una respuesta cuadrática a la producción de forraje primavero – estival. La respuesta del N es más significativa en primavera, al inicio del crecimiento vegetativo de las especies nativas (Fig. 2). A pesar de no detectarse diferencias en la composición de la flora en los primeros dos años, existen diferencias en el vigor (tamaño y peso de macollos) y condición de las plantas, aumento en el número de macollos, largo y ancho de lámina y número de inflorescencias. El número de inflorescencias para el testigo fue de 87 comparado con 330 en el tratamiento de 120 N (Bemhaja *et al.*, 1998).

La estructura espacial de la comunidad de plantas cambia con el agregado de N, la

biomasa aérea se distribuye más balanceada en su perfil, a partir del primer año. Cuando estratificamos el forraje en pie a dos niveles: ras del suelo hasta los 5 cm y alturas mayores a 5 cm y comparamos el testigo sin fertilizar con el nivel de 120 N. El testigo aporta el 64% del total (3 ton MS/ha) en el estrato de 0 – 5 cm, frente al 51% del total producido (5 ton MS/ha) en el nivel de 120 N para el mismo estrato (Bemhaja, 1994).

El porcentaje de proteína cruda del acumulado de primavera y verano es de 8.5%, siendo de destacar el alargamiento del ciclo de las especies nativas hacia el otoño. Para lograr un cambio cualitativo de las especies y promover aquellas de mayores requerimientos y mejor apetecibilidad, se debería continuar con fertilizaciones durante varios años consecutivos (Bemhaja *et al.*, 1998; Pigurina *et al.*, 1998).

Las llamadas “malezas de campo”, del genero *Baccharis*, *Eryngium*, *Senecio*, *Solidago*, *Vernonia*, participan en 13% del área cubierta (Castro, 1979). Existen diferentes métodos de control, debiéndose tener en cuenta para la elección, fundamentalmente las características y biología de las especies y la extensión del área comprometida. El control integrado (manual, mecánico, químico, biológico), incluye la quema controlada y debería tener en cuenta la biología de la especie vegetal *per se*. y de su comunidad, el recurso suelo y el animal bajo pastoreo (Allegri, Formoso, 1979; Arocena, 1979).

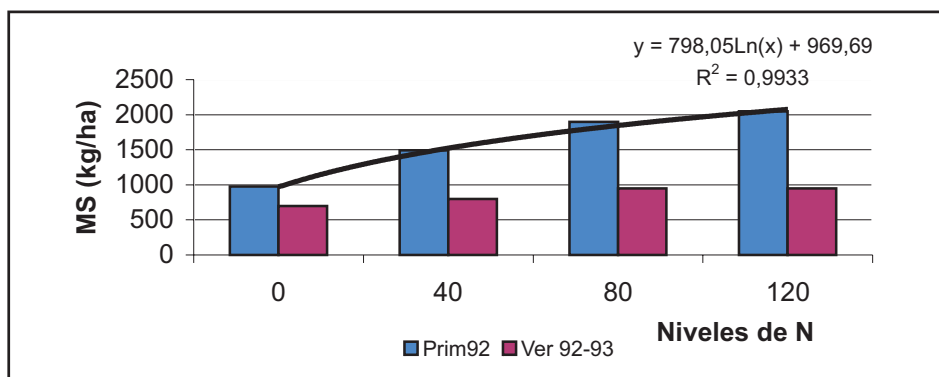


Figura 2. Producción de primavera y verano con agregado de 40 kg/ha de P₂O₅ y testigo y tres niveles de N (0, 40, 80, 120) sobre campo natural sobre pastoreado sobre Areniscas.

MANEJO SUSTENTABLE

El conocimiento de las estrategias de las especies y su rol en las comunidades está dentro de los grandes desafíos actuales y de medio a largo plazo. La actual utilización de herramientas simples y de alto impacto; herbicidas, quema sin control, siembras en cobertura, alambrado eléctrico, pastoreo mixto, dotación animal instantánea y otras, promueven cambios cuanti y cualitativos en los equilibrios de los sistemas de producción basados en heterogéneas comunidades de campo (Noy-Meir, 1975).

La producción del forraje y la variabilidad estacional nos define el cálculo de carga animal que deberíamos considerar para facilitar el comportamiento animal, sin deteriorar el recurso (Heitschmidt y Taylor, 1991; Heitschmidt y Walker, 1997; Berretta y Bemhaja, 1998). En los supuestos en que la unidad ganadera (UG) requiere 2774 kg de MS/año y que la tasa de desaparición del forraje es del 50% incluye consumo, pérdidas por senescencia, pisoteo y descomposición), presentamos el Cuadro 3.

La alta predecibilidad en la producción de forraje de estas comunidades, favorece en anticipar la planificación hacia un manejo sustentable de las comunidades, teniendo en cuenta que para mantener un sistema productivo se requiere de insumos para cinco a seis meses en el año, que se inicia en el otoño hasta ya comenzada la primavera.

El productor ganadero extensivo con base forrajera en el campo natural de esta región

cuenta con especies adaptadas para mejoramiento de campo, ejemplo de leguminosas con aporte indirecto de N biológico y materia orgánica, que facilitan la integración y el manejo ganadero sustentable en una cadena forrajera basada en el recurso de comunidades nativas. Además de gramíneas perennes invernales nativas, caso de *Bromus auleticus*, que por manejo de resiembra y del establecimiento y defoliación, permite una paulatina restauración a las comunidades de especies productivas nativas ausentes, por selectividad del pastoreo (contribución en esta misma publicación).

REFLEXIONES FINALES

Durante estos treinta años se ha contribuido al conocimiento de la productividad forrajera en las comunidades de pasturas naturales. Su potencial, continúa siendo un gran desafío para próximas generaciones y etapas en una investigación integrada (sistémica) partiendo de los nuevos escenarios productivos, donde la producción animal continúa como principal capital en recursos naturales y humanos.

Las comunidades naturales además de aportar forraje para obtener productos animales con alto valor agregado (carne, leche, lana), son fuente potencial de plantas medicinales y ornamentales, hábitat de biodiversidad y escenario para realizar actividades paisajísticas y de esparcimiento, respetando el medio ambiente. En este sen-

Cuadro 3. Cálculo de productividad estacional de campo natural sobre Areniscas.

	CD (kg MS/día)	UG 2% PV 50% TDF	Forraje estacional (kg MS/ha)	UG (2774 kg MS/año) 50% TDF
Primavera	17.8	1.48	1600	1.56
Verano	27.7	2.31	2495	2.43
Otoño	7.5	0.63	675	0.66
Invierno	4.1	0.34	370	0.36



tido, es destacable la importancia de la región de Areniscas (eje Tacuarembó – Rivera) en su relación con el Acuífero Guaraní, reserva de agua dulce de la gran región, MERCOSUR.

Encarar líneas de investigación a medio y largo plazo con un enfoque sistémico. Para avanzar necesitamos integrar a los recursos naturales y sociales, las nuevas realidades productivas (empresas forestales establecidas), mantener capacidades y planificar la capacitación para utilizar eficientemente las nuevas herramientas disponibles y generar conocimiento integrado. Además es imperiosa la incorporación de un estadístico que colabore en la integración y seguimiento del análisis multivariado a las comunidades polifíticas de múltiple potencial.

RECONOCIMIENTO

A todos los pioneros de campo natural que han sido nuestros maestros y muy especialmente a Enrique Castro, Juan Guerra, Mario Allegri, Manuel Arocena y Francisco Formoso, quienes supieron transmitir junto a sus conocimientos, su pasión por el potencial de nuestros recursos forrajeros. A nuestros colaboradores, en especial a Juan Antúnez y Alfonso Albornoz, estudiantes y pasantes.

BIBLIOGRAFÍA

- ALLEGRI, M.; AROCENA, M.; FORMOSO, F.** 1975. Producción de pasturas en suelos arenosos. CIAAB. 35 p.
- ALLEGRI, M.; AROCENA, M.; CASTRO, E.** 1979. Principales características de las pasturas de la zona norte. **En:** *Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó*. p. 134-139.
- ALLEGRI, M.; FORMOSO, F.** 1979. Control de Malezas en Pasturas Naturales de la Zona Norte. **En:** *Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó*. p. 140-144.
- AROCENA, M.** 1979 La quema de pasturas. **En:** *Anuario de la Asociación Rural de Tacuarembó*. p. 146-149.
- BAZZAZ, F.A.** 1998. Plants in changing environments: linking physiological, population, and community ecology. Cambridge University Press. 320 p.
- BAZZAZ, F.A.; GRACE, J.** 1997. Plant resource allocation. Academic Press. 303 p.
- BEMHAJA, M.** 2001. Tecnologías para la mejora de la producción de forraje en suelos arenosos. **En:** *Tecnologías forrajeras para sistemas ganaderos de Uruguay*. Montevideo: INIA. p. 109-121 (Boletín de Divulgación 76).
- BEMHAJA, M.; FIGURINA, G.; BRITO, G.** 1998. Utilización de heno de campo natural diferido en Areniscas de Tacuarembó. I. Efectos de la fertilización nitrogenada. **En:** Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur, 14a. Montevideo: INIA. p. 123-125 (Serie Técnica 94).
- BEMHAJA, M.; MEDEROS, A.; FRANCHI, M.; FIGURINA, G.; ALONSO, T.** 1997. Contenido de minerales en comunidades nativas bajo pastoreo en suelos arenosos de Tacuarembó. *Revista Argentina de Producción Animal*, v. 17, supl. 1, p.189-190.
- BEMHAJA, M.; OLMOS, F.** 1996. Producción de pasturas en suelos arenosos. **En:** *Producción y manejo de pasturas*. Montevideo: INIA. p. 221-230 (Serie Técnica 80).
- BEMHAJA, M.** 1994. Fertilización nitrogenada en sistemas ganaderos. **En:** *Nitrógeno en pasturas*. Montevideo: INIA. p. 49-56 (Serie Técnica 51).
- BERENDSE, F.; ELBERSE, W.T.; GEERTE, R.H.M.E.** 1992. Competition and nitrogen loss from plants in grassland ecosystems. *Ecology*, v. 73, p. 46-53.
- BERRETTA, E.; BEMHAJA, M.** 1998. Producción estacional de comunidades naturales sobre suelos de basalto de la unidad Queguay Chico. **En:** Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto. INIA Tacuarembó. p.11-20 (Serie Técnica 102).
- BERRUTTI, A.; MAJÓ, B.** 1981. Descripción de la flora arbórea de montes ribereños de los Departamentos de Rivera y Paysandú. Tesis Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 241 p.
- BRUSSA, C.; SANS, C.; MAJÓ, B.; SORENTINO, A.** 1993. Estudio fitosociológico del monte nativo en las nacientes del arroyo Luna-



rejo, Departamento de Rivera. Montevideo: Facultad de Agronomía. 32 p. (Boletín de Investigación 38).

- CASTRO, E.** 1979. Pasturas naturales. **En:** Jornada Ganadera de Suelos Arenosos, 2a. CIA-AB. Estación Experimental del Norte. p. 4-6.
- CHAPIN, F.S.** 1980. The mineral nutrition of wild plants. *Annual Review of Ecology and Systematic*, v. 11, p. 233-260.
- DANIEL, D.** 1993. The long-term use of nitrogen fertilizer in intensive hill country farming. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, v. 55, p. 59-61.
- GRACE, J.B.; TILMAN, D.** 1990. Perspectives on plant competition. San Diego, Ca.: Academic Press.
- HEITSCHMIDT, R.K.; TAYLOR, C.A.** 1991. Livestock production. **En:** Heitschmidt, R.K.; Stuth, J.W., eds. Grazing management: an ecological perspective. Portland, Oregon: Timber Press. p. 161-177.
- HEITSCHMIDT, R.K.; WALKER, J.W.** 1997. Grazing management: technology for sustaining rangeland ecosystems. **En:** Simposio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo. Viçosa, Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa. p. 303-331.
- MAY, R.M.** 1974. Stability and complexity in model ecosystems. Princeton University Press. 265 p. (Monographs in Population Biology 6).
- MORALES, V.; FERREIRA, G.** 2004. Evolución de los principales indicadores económicos en areniscas: 1995-2002. **En:** Aspectos relacionados con la cría vacuna en La Magno- lia. INIA Tacuarembó. p. 18-22 (Serie Actividades de Difusión 358).
- MORTON, J.D.; KORTE, C.J.; SMITH, D.R.; WATT, B.D.; SMITH, R.G.** 1993. Nitrogen use and farm performance on Wairarapa sheep and beef farms. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, v. 55, p. 53-57.
- NOY-MEIR, I.** 1975. Stability of grazing systems: an application of predator-prey graphs. *Journal of Ecology*, v. 63, p. 459-481.
- FIGURINA, G.; BEMHAJA, M.; BRITO, G.** 1998. Utilización de heno de campo natural diferido en Areniscas de Tacuarembó. II. Degradación ruminal y relación con comportamiento animal. **En:** Reunión del Grupo Técnico Regional del Cono Sur, 14a. Montevideo: INIA. p. 127-130 (Serie Técnica 94).
- STEELE, K.W.** 1982. Nitrogen in grassland soils. **En:** Lynch, P.B., ed. Nitrogen fertilisers in New Zealand agriculture. New Zealand Institute of Agricultural Science. p. 29-44.
- SIMPSON, J.R.** 1987. Nitrogen nutrition of pastures. **En:** Wheeler, J.L.; Pearson, C.J.; Robards, G.E., eds. Temperate pastures: their production, use and management. Australian Wool Corporation; CSIRO. p. 143-154.
- TILMAN, D.** 1988. Plant strategies and the dynamics and structure of plant communities. New Jersey: Princeton University. 360 p. (Monographs in Population Biology 26).
- TILMAN, D.** 1982. Resource competition and community structure. New Jersey: Princeton University. 296 p. (Monographs in Population Biology 17).