

## Capítulo 5

### OFERTA FORRAJERA

En este capítulo se presenta información sobre el rendimiento forrajero de especies nativas de sabanas inundables. Los datos que se discuten a continuación proceden del estrato superior de la planta forrajera y corresponden a la parte efectivamente consumida por bovinos. Usualmente el estrato aéreo de la planta se subdivide en dos porciones. La parte comprendida entre el nivel del suelo y los primeros 10 cm o desde el suelo hasta el nivel de inundación recibe el nombre de estrato inferior y desde un punto de vista de utilización animal corresponde a la parte no consumida y que también se denomina residuo o rechazo forrajero. En cambio, la parte superior recibe el nombre de oferta forrajera, estrato superior o rendimiento y en algunos casos producción.

El rendimiento de las pasturas nativas varía en función de especies, unidades fisiográficas y época del año. La oferta se asocia generalmente con la altura que tiene la planta, antes y después del pastoreo. Este último aspecto se abordará más adelante en el capítulo de Manejo.

La oferta forrajera fluctúa de 2,6 a 4,3 t MS/ha/año en sabana de médano (Tejos y Jáuregui, 1990) (Cuadro 28). En cambio, en sabanas de banco producciones cercanas a 5-6 t MS/ha/año son comunes (Tejos, 1979a,b, 1986a).

En sabanas levemente inundadas, donde predominan las especies lambedora y jajato, los rendimientos fluctúan de 2 a 5 t MS/ha/año durante la época lluviosa y de 1-3 t MS/ha/año durante la época de mínima precipitación (Tejos, 1978a,b; 1988).

**Cuadro 28. Rendimientos de pastos nativos.**

Sabana	Unidad fisiográfica	Rendimiento kg MS/ha/año	Fuente
Alta	Médano	2.644-4.329	Tejos y Jáuregui, 1990
	Banco	5.000-5.700	Tejos, 1979 a, 1986 a
Intermedia	Bajío	2.500-3.000	Tejos, 1994
Baja	Estero con:		
	Lambedora		
	- Inundación	2.000-5.000	Tejos, 1978 a,b
	- Sequía	1.700-2.700	Tejos, 1978 b
	Paja de agua		
- Inundación	5.900-15.000	Tejos, 1978c	
- Sequía	5.000-7.800	Tejos, 1978 d	
	Chigüirera	10.000-25.000	González <i>et al.</i> , 1981

En sabanas fuertemente inundadas se encuentra dominancia de paja de agua en algunas situaciones, de paja chigüirera en otras y de ambas en otros casos. Los rendimientos forrajeros fluctúan de 5 a 18 t MS/ha durante la etapa inundada y de 5 a 7 t MS/ha en la etapa seca de la sabana.

La superficie ocupada por las distintas unidades fisiográficas existentes en una sabana señala que el área inundable de bajíos y esteros es mayor que la porción alta, entre tres a seis veces. Por esta razón es conveniente presentar la información de la oferta forrajera al desaparecer la lámina de agua en las especies más representativas del ecosistema anegadizo (Cuadro 29).

**Cuadro 29. Rendimiento de dos gramíneas hidrófilas durante la época seca de la sabana.**

Tratamiento	Oferta, kg MS/ha/año	
	Lambedora	Paja de agua
1. Inicio época seca (IES)	2.226 b	6.895 ab
2. IES + cortes cada 4 semanas	2.780 a	7.836 a
3. IES + cortes cada seis semanas	2.613 a	7.465 a
4. IES + cortes cada 12 semanas	2.470 b	7.260 ab
5. Cuatro semanas después IES	1.730 c	5.553 c
6. Ocho semanas después IES	1.845 c	6.630 b
7. Doce semanas después IES	1.668 c	6.333 bc
Media	2.290 (2)	6.975 (1)

Adaptado de Tejos, 1987b.

Medias seguidas de distinta letra, en la misma columna, presentaron diferencias (DMS,  $P < 0,05$ ).

Medias seguidas de distinto número, en la misma fila, presentaron diferencias (DMS,  $P < 0,05$ ).

Este cuadro señala que la oferta forrajera es tres veces más alta en paja de agua en comparación con la obtenida en lambedora. Por otro lado se observa que los mayores rendimientos, en ambas especies, se alcanzan con utilización cada cuatro a seis semanas durante la época de mínima precipitación. Intervalos mayores a los señalados generan valores menores, tanto en oferta como en valor nutritivo.

En pastos nativos se han realizado esfuerzos para evaluar la respuesta de algunos macronutrientes (Cuadro 30). En sabanas de banco y levemente inundadas los resultados parciales señalan respuesta a nitrógeno, fósforo y azufre.

**Cuadro 30. Respuesta en rendimientos (t MS/ha/año) de la pastura nativa a macronutrientes.**

Tratamiento (kg/ha/año) N + P + K + S	Banco Anual	Bajío		
		Antes	Después	Anual
1. Control	5.659	1.218	1.412	2.630
2. 100 + 22	7.633	1.948	1.706	3.690
3. 100 + 44	7.619	1.661	1.880	3.540
4. 100 + 44 + 41	7.314	2.170	1.359	3.529
5. 100 + 44 + 41 + 50	8.800	2.124	2.042	4.166

Adaptado: Tejos, 1987b.

La oferta de la pastura nativa no es afectada por la adición de una fertilización potásica. En cambio, la respuesta es leve con relación a la fertilización con nitrógeno y responde bien a adición de fósforo y azufre. Esta información está confirmando los datos de suelos donde se muestran valores bajos de fósforo e incluso en algunos casos

se obtienen niveles de trazas. La respuesta a azufre no resulta una sorpresa dado que las sabanas nativas son quemadas casi todos los años. La quema produce como resultando la pérdida del azufre, por efecto de la sublimación y este elemento pasa de la fase sólida a la gaseosa.

Al comparar el efecto de idéntica dosis y fuente de fertilización entre pasturas de banco y de bajío se aprecia una mayor respuesta en la sabana alta. Posiblemente, la menor respuesta obtenida en el bajío se explica por dos razones. La primera, atribuible al aumento de solubilidad del P nativo durante el período inundado (Black, 1975). La segunda, debido a pérdidas por lixiviación de N, K y S (Boyer, 1975; Olson y Engelstad, 1975; Thompson, 1974; Woodhouse, 1974).

Un modelo lineal que permite predecir la respuesta de macronutrientes en sabanas de bancos es el siguiente (Tejos, 1987b):

$$Y = 6.059 + 5.66 N + 7.59 P_2O_5 + 0,33 K_2O + 25,04 S$$

(\*)            (\*\*)            (NS)            (\*\*\*)

donde

Y : Oferta forrajera en kg MS/ha/año

NS : no significativo (no responde a la adición de potasio).

\* : significativo al 5 %

\*\* : significativo al 1 %

\*\*\* : significativo al 0,1 %

El modelo señala claramente la respuesta en oferta por cada kilogramo adicionado de nutriente. Además indica la prioridad de respuesta. En este caso, de mayor a menor, la respuesta esperada por elemento es la siguiente: azufre, fósforo, nitrógeno y potasio.

Esta información preliminar posteriormente fue confirmada por estudios de Tejos y Jaúregui (1990). Estos autores estudiaron el efecto de 0, 11 y 22 kg P/ha/año y de 0, 25 y 50 kg S/ha/año. En sabana alta, bien drenada, textura franca a franca arenosa es más importante la adición del azufre que la adición del fósforo. Si las condiciones económicas, con relación al precio de fertilizantes, son favorables, bajo esas condiciones ecológicas es factible la adición a la pastura nativa de 25 kg S/ha/año o 11 kg P/ha/año + 25 kg S/ha/año.

Datos recientes de Tejos (1994), en cinco especies representativas del llano inundables, con muestreos regulares cada cuatro semanas, se presentan en Cuadro 31.

En esta sabana la mejor época de utilización por bovinos corresponde a los meses de junio a diciembre en áreas altas y bien drenadas (180-210 días). En la sabana levemente inundada, antes de que ocurra la inundación, durante mayo y mediados de junio (30-45 días) y luego de desaparecer la lámina de agua, desde mediados de octubre a mediados de noviembre (45-60 días). En cambio, en la sabana de estero la mejor época de utilización de la pastura ocurre durante la época seca, desde enero a mayo (100-140 días, aproximadamente).

**Cuadro 31. Rendimiento de cinco gramíneas de sabanas inundables.**

Época	Oferta forrajera, kg MS/ha/cada cuatro semanas				
	<i>A. purpusii</i>	<i>L. lanatum</i>	<i>P. laxum</i>	<i>L. hexandra</i>	<i>H. amplexicaulis</i>
Lluvia	620 a	210 a	220 b	390 a	2.310 b
Transición	580 a	160 b	330 b	360 a	2.760 a
Seca	200 b	80 c	130 c	140 c	510 c
Media	470 (2)	150 (5)	230 (4)	300 (3)	1.860 (1)

Adaptado: Tejos, 1994

Medias seguidas de distinta letra, en la misma columna o distinto número en la misma fila presentaron diferencias (Tukey,  $P < 0,05$ ).

Con los datos originales se puede determinar tanto la oferta anual como aquella que ocurre durante la etapa de utilización preferente. De inmediato se presenta esta información (Cuadro 32).

De las cinco especies evaluadas por Tejos (1994), *H. amplexicaulis* (Ha) (paja de agua) es la que presenta una mayor oferta forrajera, luego le siguen *A. purpusii* (Ap) (paja de sabana), *L. hexandra* (Lh) (lambedora), *P. laxum* (Pl) (jajato) y *L. lanatum* (Ll) (paja cuchilla) con ofertas cercanas a 7.500, 4.500, 2.600, 1.800 y 1.400 kg MS/ha durante la época de utilización preferente, respectivamente.

**Cuadro 32. Oferta forrajera durante la época de utilización y anual en cinco gramíneas.**

Época	Oferta forrajera, kg MS/ha				
	Ap	Ll	Pl	Lh	Ha
Anterior a la utilización	0	0	944	1.673	5.490
Durante la utilización	4.500	1.425	891	972	2.183
Total en época de utilización	4.500	1.425	1.835	2.835	7.673
Anual	6.110	1.950	2.990	3.900	24.180

Adaptado: Tejos, 1994.

En este ecosistema generan oferta forrajera las gramíneas nativas básicamente. Las leguminosas realizan un aporte pequeño en áreas altas y bien drenadas y es prácticamente nulo en sectores bajos (Cuadro 33). El aporte de las leguminosas está cercano a los 2-5 % en sectores de médano y banco bajo condiciones naturales. Sin embargo, adiciones de fósforo y azufre elevan considerablemente los rendimientos de las leguminosas. El aporte de las leguminosas a la oferta forrajera, en áreas altas y bien drenadas, y bien manejadas podría ser elevado, alcanzando valores cercanos a un 33 % en base seca (Tejos y Jaúregui, 1990). Las principales especies forrajeras que realizan este aporte son *Calopogonium muconoides*, *Centrosema pubescens*, *Desmodium scorpiurus*, *Desmodium barbatum*, *Alysicarpus vaginalis*, *Stylosanthes humilis*, y *Teramnus volubilis*, principalmente.

**Cuadro 33. Aportes de las leguminosas nativas a la oferta forrajera.**

Unidad fisiográfica	Especie dominante	Rendimiento, t MS/ha/año		
		Gramíneas	Leguminosas	Total

Médano	<i>A. purpusii</i>	2,5-3,4	0,3-0,4	2,9-3,8
Banco	<i>A. purpusii</i>	5,3-5,7	0,2-0,4	5,6-5,9
Bajío	<i>L. hexandra</i>	2,8-5,0	0	2,8-5,0
Estero	<i>L. hexandra</i>	1,8-3,5	0	1,8-3,5
	<i>H. amplexicaulis</i>	7,0-9,5	0	7,0-9,5

Adaptado: Tejos 1978a,b,c; Tejos, 1979a,b; Tejos, 1984d; Tejos y Jauregui, 1990;

La oferta forrajera se debe asociar con el consumo para obtener una visión de la producción animal en este ecosistema. Comúnmente se acepta que el consumo está cercano a 2,5 kg MS por cada 100 kg de peso vivo (NRC, 1984). Basada en esta información básica se puede inferir lo siguiente:

- a) Si la eficiencia de pastoreo, bajo condiciones de buen manejo, está cercana a 60 %, entonces,
- b) Una unidad animal (UA) de 450 kg de peso vivo
  - consume 11,25 kg MS y
  - pierde 7,50 kg MS
  - requiere 18,75 kg MS/UA/día
- c) Si la oferta de las dos primeras especies corresponde a la sabana alta, las dos siguientes al bajío y la quinta especie al estero, se alcanza una oferta cercana a 5.900, 4.480 y 7.600 kg MS/ha en sabanas de médano, bajío y estero, respectivamente.
- d) Si el requerimiento diario total alcanza a 18,75 kg cuando el animal desperdicia el 40 % de la oferta y a 22,50 kg MS/UA/día cuando la pérdida alcanza a un 50 %, se debería esperar bajo condiciones de buen manejo, cargas instantáneas de 1,2 a 1,5 en sabana alta (junio a diciembre), de 2,4 a 3,0 en bajío (mayo a junio y de noviembre a diciembre) y de 2,8 a 3,4 UA/ha en estero desde la tercera semana de enero y hasta la segunda semana de mayo, aproximadamente.

Basada en esta perspectiva se debería intentar realizar un manejo de la pastura nativa cada vez mejor. De esta forma la producción animal debería incrementar notable y sostenidamente.