

# Eficiencia de la producción y utilización de forraje en otoño e invierno

**FRANCISCO FORMOSO**

INIA La Estanzuela, Pasturas

Los trabajos del GIPROCAR (Grupo InterCREA de Producción de Carne) desarrollados en predios ganaderos sobre sistemas predominantemente pastoriles muestran claramente que:

- a) La producción de carne/há determina el resultado económico de las empresas.
- b) En el intervalo entre 0.5 y 2 Unidades Ganaderas (UG), por cada incremento de 0.5 UG/há se aumentaría la producción de carne en 160 kg/há.
- c) Primavera es la estación del año con mayor capacidad de producción de carne/há.

Asumiendo que los aspectos genéticos y sanitarios no son limitantes, el producto animal obtenible por unidad de superficie en sistemas pastoriles dependerá de:

- a) La maximización de la cantidad de forraje factible de producir en un ambiente dado.
- b) Una eficiente utilización y transformación del forraje en carne.

En este trabajo se revisarán brevemente algunos aspectos de alto impacto referentes a la producción y utilización de forraje.

Una primera dificultad que presentan nuestras pasturas para el manejo animal radica en las grandes diferencias que se registran en la capacidad de producción, y consecuentemente de soporte, entre las distintas estaciones del año.

En el Cuadro 1 se reportan las producciones de forraje fácilmente utilizable de dos mezclas

forrajeras: raigrás + trébol blanco + trébol rojo + lotus, (RgBRL), y gramínea perenne + trébol blanco + lotus, (GPBL), durante tres y cuatro años respectivamente, en las cuatro estaciones del año.

Las producciones de forraje de primavera duplican fácilmente a las de otoño e invierno, y permiten alimentar a tres unidades ganaderas por há, manteniendo altas ganancias de peso vivo (siempre que no se deje envejecer y perder calidad al forraje).

Las mayores rentabilidades están asociadas con estrategias que permitan utilizar y transformar eficientemente en carne los altos volúmenes de forraje de primavera, antes de que envejezca y pierda calidad.

Para alcanzar dicho objetivo se requiere disponer, desde el inicio de la primavera, de una carga animal adecuada, muy superior a la que las cadenas forrajeras pueden soportar durante el otoño-invierno previo.

En este contexto se enfatizará sobre las variables más importantes que inciden en aumentar la cantidad de forraje fácilmente disponible durante el otoño-invierno.

El objetivo consiste en posibilitar, en base a pastoreo directo, la forma más eficiente y económica de alimentar ganado, un aumento de carga a partir de la aplicación de tecnología "inteligente", que no significa incremento de in-



**Cuadro 1. Toneladas de MS fácilmente utilizable/há de dos mezclas forrajeras**

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total anual
Rg BRL	X <sub>3</sub>	1.4	1.4	3.2	1.2	7.2
GP TB L	X <sub>3</sub>	1.2	1.2	3.2	1.3	6.9
	X <sub>4</sub>	1.2	1.1	3.0	1.2	6.5

X<sub>3</sub>; X<sub>4</sub>: Promedios estacionales en 3 y 4 años.

**Cuadro 2. Toneladas de MS fácilmente utilizable/há de una mezcla forrajera (GP + TB + L) en rotación con un verdeo de avena**

	O	I	P	V
Rotación de 4 años GP + TB + L 3 años Avena 1 año	1.3	1.5	3.1	0.7
Rotación de 5 años GP + TB + L 4 años Avena 1 año	1.3	1.4	3.0	0.8

**Cuadro 3. Áreas efectivas de pastoreo en dos rotaciones, a cuatro y cinco años**

4 años	P <sub>1</sub>	[Barra]										
	P <sub>2</sub>	[Barra]										
	P <sub>3</sub>											
	Av	[Barra]										
	Área efectiva de pastoreo	50	50	75	75	75	100	100	100	75	50	50
5 años	P <sub>1</sub>	[Barra]										
	P <sub>2</sub>	[Barra]										
	P <sub>3</sub>	[Barra]										
	P <sub>4</sub>	[Barra]										
	Av	[Barra]										
Área efectiva de pastoreo	60	60	80	80	80	100	100	100	80	60	60	60

sumos. Una vez alcanzado este primer objetivo, el uso de reservas (heno, silo, etc.) y la suplementación posibilitan un aumento aún mayor de la carga en estas estaciones y una mejor utilización del forraje producido.

### ROTACIÓN FORRAJERA

La duración de la rotación forrajera es una de las variables de mayor impacto para determinar:

- la producción de forraje en otoño-invierno,
- el área efectiva de pastoreo en esos períodos,
- la probabilidad de desestabilizar parcial o totalmente la cadena forrajera por mal manejo de pasturas y, consecuentemente,
- la probabilidad de desestabilizar los flujos de caja de las empresas, por la alta variación en los requerimientos de alimento suplementario.

La duración de la rotación depende en primera instancia de las especies seleccionadas, del manejo del pastoreo y del nivel de engramillamiento.

Las rotaciones utilizadas con mayor frecuencia en el Litoral son:

\* de tres años, donde predomina el uso de trébol rojo por dos años, más un tercer año con verdeo/s;

\* de cuatro años, con praderas que duran tres

**Cuadro 4. Manejo de F + TB + Lo**

Manejo	Primavera-Verano	Otoño
Normal 3 pastoreos	6.4* (100)	2 pastoreos
Frecuente 5 pastoreos	4.5 (70)**	3 pastoreos

\* Producción en toneladas MS/há. \*\* Porcentaje sobre el L

**Cuadro 5. Producción estacional (ton MS) fácilmente cosechable de diferentes especies**

		Otoño	Invierno
Avena		1.4	2.5
Rg 284		0.8	3.4
Rg Titán		0.8	3.2
Alfalfa	P <sub>1</sub>	0.4	1.4
	P <sub>2</sub>	2.2	<b>1.4</b>
	P <sub>3</sub>	1.8	1.1
	P <sub>4</sub>	1.6	<b>1.5</b>
Lotus	P <sub>1</sub>	0.4	1.1
	P <sub>2</sub>	1.3	<b>0.8</b>
	P <sub>3</sub>	0.8	0.6
	P <sub>4</sub>	0.5	<b>0.7</b>
T. Blanco	P <sub>1</sub>	0.3	1.0
	P <sub>2</sub>	1.8	1.7
	P <sub>3</sub>	0.6	0.8
T. Rojo	P <sub>1</sub>	0.3	1.3
	P <sub>2</sub>	1.9	1.7

Negrita: media de 3 años. Subrayada: media de 4 años. C

años, en las que se incluye trébol blanco y/o lotus y/o alfalfa más raigrás (o, menos frecuentemente, una gramínea perenne) y un cuarto año con verdeo/s;

\* de cinco años, donde la pradera dura cuatro años, incluyendo como leguminosa principal a la alfalfa y como gramínea al raigrás o a alguna especie perenne, y un quinto año con verdeo/s.

Para la mezcla gramínea perenne más trébol blanco más lotus, las producciones de otoño e invierno (promedio de los tres primeros años) son muy similares al promedio de los cuatro años (Cuadro 1), razón por la cual se justificaría, en términos productivos y económicos, la duración de cuatro años.

Generalmente otros factores, como la infestación de la gramilla o el debilitamiento del vigor de las especies forrajeras por mal manejo del pastoreo, determinan que no se llegue al cuarto año con un nivel aceptable de productividad, debiéndose acortar la duración de la rotación.

En el Cuadro 2 se reportan las producciones de forraje de dos rotaciones forrajeras de cuatro o cinco años para una misma mezcla forrajera: gramínea perenne + trébol blanco + lotus con duraciones de tres o cuatro años, seguida por un año de verdeo de avena.

Se observa la similitud productiva entre ambas; sin embargo, las áreas efectivas de pastoreo y obviamente los costos del forraje producido son diferentes. Mientras que la rotación a cuatro años

Invierno	Total
4.4 (100)	5 pastoreos 10.8 (100)
1.9 (43)	8 pastoreos 6.4 (59)
total.	

S/há) de forraje opciones forrajeras		
Invierno	Verano	
	3.5	
<b>1.4</b>	4.2	<b>3.7</b>
	3.6	
<b>1.3</b>	2.7	<b>3.5</b>
	3.2	
<b>0.9</b>	2.7	<b>2.3</b>
	1.0	
<b>0.8</b>	0.8	<b>1.9</b>
	1.9	
	2.4	
	0.0	
	3.8	
1.5	2.3	3.0

Curva: media de 2 años.

implica la siembra de 25% del área con avena + otro 25% con pradera, en la rotación a cinco años las áreas de avena más pradera totalizan 40%.

En el Cuadro 3 se reporta el impacto de la duración de la rotación sobre el área efectiva de pastoreo, considerando solamente una secuencia de pradera más un verdeo de invierno.

A medida que las rotaciones se acortan, disminuye el área efectiva de pastoreo en proporciones muy importantes, especialmente durante el otoño. Este factor, considerando la producción de forraje global de la rotación, es el de mayor impacto en la determinación del costo de la tonelada de materia seca utilizable y el producto animal obtenible por há en el año.

El área efectiva de pastoreo deprimida en verano-otoño determina que durante esos períodos caiga la oferta global de forraje; consecuentemente, se debería disponer el uso de otras fuentes de alimentación (heno, silo, grano, etc.), con el objetivo de mantener la carga animal con buen nivel de productividad.

Frecuentemente, se constata en los sistemas de producción la demora en la utilización de fuentes de alimento suplementarias y, ante los excesos de carga temporarios en relación a la oferta de forraje, se sobrepastorean las praderas, especialmente las más productivas (de segundo año). Esto deprime drásticamente los potenciales de producción de forraje durante el período en que se sobrepastorean y posteriormente, en otoño-invierno, agravando aún más la crisis otoño-invernal (Cuadro 4).

Esto marca la necesidad de comenzar a suplementar ganado antes de incurrir en el sobrepastoreo de praderas, independientemente de la estación de crecimiento en que el déficit ocurra. Esta actitud es especialmente gravitante cuando el sobrepastoreo se registra en períodos con altas temperaturas.

Considerando toda la secuencia de eventos concatenados que la definición de la rotación determina, en esquemas intensivos de producción, surge claramente la importancia de aumentar la oferta forrajera otoñal, lo que lleva a que probablemente deba definirse al otoño como la estación más crítica del año, en sustitución del invierno.

En este marco, sin duda, los atributos productivos diferenciales que tienen las distintas especies forrajeras y, dentro de ellas, algunos cultivares comúnmente usados en el país, deberían ser priorizados inteligentemente en función de objetivos específicos: por ejemplo, capacidad productiva en verano-otoño, otoño, etc., para la elaboración de secuencias forrajeras.

Las producciones estacionales y curvas de crecimiento de las principales forrajeras, leguminosas y gramíneas, elaboradas a partir de una serie de años importante (García y otros, 1996 y Gar-

cía, J, 2003, INIA La Estanzuela, Series Técnicas N° 71 y 133), constituyen herramientas invaluable para seleccionar especies por atributos definidos cuando se establecen rotaciones forrajeras. En el Cuadro 5 se reporta información parcial seleccionada de dichas publicaciones.

Considerando jerárquicamente las diferentes opciones forrajeras por producción otoñal descendente surge el siguiente ordenamiento: las alfalfas de 2°, 3er y 4° año constituyen las opciones más productivas, seguidas por los segundos años de trébol rojo, blanco y finalmente lotus, con una producción otoñal similar a las avenas.

Los raigrases producen promedialmente 40 a 50% menos de forraje otoñal que las avenas.

Esta información muestra claramente que existen alternativas en base a especies perennes, donde la tonelada de materia seca digestible tiene un costo sustancialmente menor que las opciones anuales.

Este ordenamiento justifica las recomendaciones de buen manejo del pastoreo que estas especies deben tener, para expresar todo su potencial de producción otoño-invernal (Cuadro 4).

Las opciones forrajeras perennes presentan otra gran ventaja adicional, que radica en la posibilidad de ser pastoreadas en cualquier mes del otoño (marzo, abril o mayo), en tanto que, con avena, la producción otoñal es altamente dependiente de la fecha de siembra.

Información preliminar del impacto de épocas de siembra en avena y raigrás realizadas a partir de la última semana de enero muestran una alta resistencia de la avena a temperaturas elevadas, siendo muy inferior en raigrás.

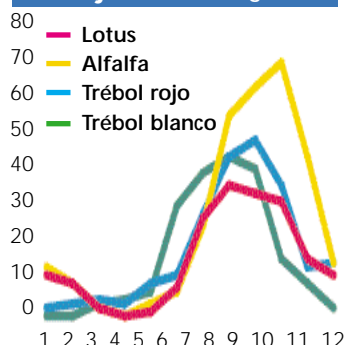
Para obtener con cierto margen de seguridad un primer pastoreo de avena, con un piso de 600 a 800 kg/há de materia seca fácilmente cosechable a mediados de abril, se requieren siembras de comienzos de febrero.

Es importante resaltar que la variabilidad de la producción de forraje en otoño de avenas y raigrases es entre 50 y 60%. Estos guarismos determinan que, para producir carne en forma intensiva con un margen aceptable de seguridad, donde inexorablemente se requieren altas cargas, es imprescindible disponer de reservas suficientes.

Para evitar sobrepastoreo de praderas, baja disponibilidad de forraje y bajas tasas de ganancia de peso en los animales, **cuanto más corta es la rotación forrajera aplicada, mayores son los requerimientos de reservas a aportar al sistema en otoño. A su vez, por más larga que sea la rotación seleccionada, la disminución del área efectiva de pastoreo en otoño sólo puede ser compensada parcialmente por pastoreo directo, o sea, siempre se va a requerir suplementar con heno, silo, grano, etc.**

En invierno, el ordenamiento productivo de

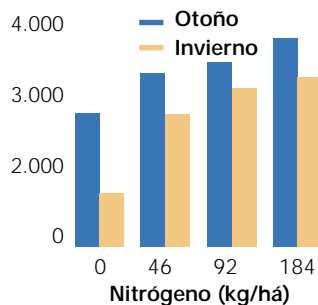
**Figura 1. Tasas de crecimiento de leguminosas forrajeras** kg MS/há



Fuente: García, J. et al, 1996.

**Figura 2. Respuesta al nitrógeno aplicado en otoño o invierno de Avena 1095<sup>a</sup>, promedio de laboreo convencional y siembra directa**

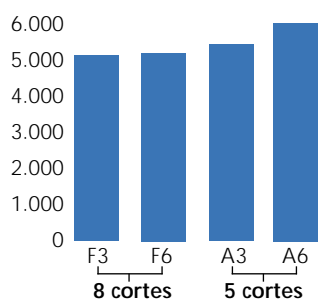
Forraje (kg MS/há)



**Figura 3. Efecto de la frecuencia e intensidad de cortes en avena durante el otoño y el invierno**

Forraje (kg MS/há)

- 1 - F3 frecuentes dejando rastrojo de 3 cm.
- 2 - F6 frecuentes rastrojo de 6 cm.
- 3 - A3 menos frecuentes rastrojo de 3 cm.
- 4 - A6 menos frecuentes rastrojo de 6 cm.



**Cuadro 6. Efecto de la frecuencia del cambio de faja de la pastura sobre la performance animal (carga = 1.6 UG/há)**

	Frecuencia de cambio en días			
	1	4	7	14
Ganancia diaria en otoño gr/cabeza/día	810	550	220	200
Porcentaje de utilización de la pastura	80	70	50	50

Fuente: E. Fernández, 1999.

las diferentes opciones forrajeras varía con relación al otoño. En condiciones de bajas temperaturas, sin duda, la especie que presenta el mayor potencial de producción de forraje invernal es raigrás, que supera a las avenas en 40%. En segundo lugar se posicionan las avenas y, en el tercero, los segundos años de pasturas que incluyan trébol blanco, rojo o alfalfa (Cuadro 5).

Interesa resaltar que la alfalfa, mal definida como especie estival, presenta una capacidad de producción de forraje invernal equivalente a trébol blanco.

Sin embargo, para planificar el manejo animal en términos prácticos, existen ciertos atributos productivos que presentan algunas especies (Figura 1).

El trébol blanco acelera marcadamente sus tasas de crecimiento a partir de julio, aventajando en por lo menos 30 días a las restantes leguminosas. Esta característica permite decir que el trébol blanco actúa en invierno "anticipando la primavera" o "acortando el invierno". Este aspecto, sumado a su mayor tolerancia a frecuencias de pastoreo mayores que las de otras leguminosas y a su capacidad de colonizar espacios vacíos por crecimiento de estolones, hacen impensable suponer cadenas forrajeras para uso intensivo sin una contribución importante de esta especie.

En sistemas intensivos de producción, el manejo y la utilización de pasturas durante otoño-invierno se simplificó mediante la adopción de la siembra directa bien realizada. Ésta posibilita la obtención de niveles de producción de forraje similares a los registrados con laboreo convencional.

Las respuestas de los verdeos a la aplicación de nitrógeno en otoño e invierno no se diferenciaron al sembrarse con laboreo convencional o siembra directa (Figura 2).

Los verdeos con adecuado suministro de nutrientes, especialmente nitrógeno, presentan alta plasticidad, no alterando significativamente los rendimientos de forraje durante el otoño y/o el invierno, frente a frecuencias de corte variables entre 22 y 36 días (ocho y cinco cortes, respectivamente, en 180 días), con intensidades

de corte de tres o seis centímetros (Figura 3).

La información reportada en la Figura 3 corresponde a resultados promedio de siembra convencional y directa, puesto que ambas alternativas no se diferenciaron productivamente. Es obvio que, en condiciones comerciales de producción, la siembra directa, por razones de mejor piso en períodos húmedos, posibilita pastorear antes y mayor número de veces.

Los bajos índices productivos registrados durante el otoño y el invierno en sistemas intensivos de producción se explican principalmente por **baja disponibilidad** global de forraje. En este trabajo se resaltó especialmente el impacto que tiene la selección de una buena rotación forrajera, ya que implícitamente define las áreas efectivas de pastoreo en otoño, que son las que condicionan la posterior *performance* productiva del sistema.

Obviamente, otros factores -como manejo racional de la frecuencia de pastoreo, nivel de engramillamiento, uso de gramíneas perennes, aumento en las dosis de aplicación de nitrógeno a las gramíneas y fósforo a las leguminosas- también condicionan los resultados.

La baja disponibilidad de forraje en otoño-invierno determina que generalmente los coeficientes de utilización de las pasturas sean los más altos del año: 60 a 80%. Sin embargo, en la medida en que se incremente la oferta global en estas estaciones, también se registran respuestas biológicas y económicas muy importantes a una buena administración del forraje existente, mejorando la **utilización** del recurso escaso "pasto" y su **conversión** en carne (Cuadro 6).

Con frecuencias de cambio cada siete y catorce días, **la mitad** del esfuerzo económico empresarial realizado para producir más forraje **fue desperdiciado**.

La administración correcta del forraje **cuadruplicó** la ganancia animal.

Esta información no requiere de más comentarios y enfatiza la importancia de mejorar la utilización del forraje producido.

Una buena *performance* biológica y económica en sistemas intensivos de producción implica ajustar **toda la secuencia de variables** que hacen al proceso de producción. ●