

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

Francisco Formoso²

Los trabajos del GIPROCAR 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) que aproximadamente 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) que 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 y b) de una eficiente utilización y transformación en carne del mismo.

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

Una primera dificultad que nuestras pasturas presentan 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 3 y 4 años respectivamente, en las 4 estaciones del año.

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total Anual
Rg B R L	P ₁	0.5	2.0	3.4	1.4	7.3
	P ₂	2.5	1.3	3.6	1.6	9.0
	P ₃	1.3	0.8	2.6	0.7	5.4
	X ₃	1.4	1.4	3.2	1.2	7.2
GP T B L	P ₁	-	0.4	3.1	1.4	4.9
	P ₂	2.2	2.0	3.6	1.6	9.4
	P ₃	1.5	1.2	3.0	1.0	6.7
	P ₄	1.2	0.7	2.5	0.8	5.2
	X ₃	1.2	1.2	3.2	1.3	6.9
	X ₄	1.2	1.1	3.0	1.2	6.5

X₃; X₄: Promedios estacionales en 3 y 4 años.

Cuadro 1. Toneladas de MS fácilmente utilizable/Ha de 2 mezclas forrajeras

Las producciones de forraje de primavera duplican fácilmente las de otoño e invierno y permiten alimentar con altas ganancias de peso vivo (siempre que no se deje envejecer y perder calidad al forraje) a 3 unidades ganaderas de 400 kg.

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

² INIA La Estanzuela

Para alcanzar dicho objetivo se requiere desde el inicio de la primavera disponer 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 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 aumento de insumos. Una vez alcanzado este primer objetivo, el uso de reservas (heno, silo, etc.) y la suplementación posibilitan un incremento 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 en determinar : a) la producción de forraje en otoño-invierno, b) el área efectiva de pastoreo en esos períodos, c) la probabilidad del riesgo de fracasar en la implantación de las pasturas sembradas, d) la probabilidad de desestabilizar parcial o totalmente la cadena forrajera por mal manejo de pasturas y consecuentemente e) la probabilidad de desestabilizar los flujos de caja de las empresas por muy 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 años en 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 y de cinco años, donde la pradera dura 4 años, incluyendo como leguminosa principal la alfalfa y como gramínea raigrás o 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 3 primeros años son muy similares al promedio de los 4 años (Cuadro 1), razón por la cual, se justificaría en términos productivos y económicos, la duración de 4 años.

Generalmente otros factores como: infestación de gramilla o 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 4 o 5 años para una misma mezcla forrajera: gramínea perenne + trébol blanco + lotus con duraciones de 3 o 4 años seguida por un año de 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 2. Toneladas de MS fácilmente utilizable/Ha de 1 mezcla forrajera (GP+TB+L) en rotación con un 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 4 años implica la

siembra de 25% del área con avena + otro 25% con pradera, en la rotación a 5 años, las áreas de avena más pradera totalizan un 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.

		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
4 años	P ₁	-	-	-	-	-							
	P ₂												
	P ₃										-	-	-
	Av	-	-							-	-	-	-
Area efectiva de pastoreo		50	50	75	75	75	100	100	100	75	50	50	50

		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
5 años	P ₁	-	-	-	-	-							
	P ₂												
	P ₃												
	P ₄										-	-	-
	Av	-	-							-	-	-	-
Area efectiva de pastoreo		60	60	80	80	80	100	100	100	80	60	60	60

Cuadro 3. Areas efectivas de pastoreo en dos rotaciones, a 4 y 5 años.

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

El área efectiva de pastoreo deprimida en verano-otoño, resultado de la rotación impuesta, determina que durante esos períodos, cae la oferta global de forraje de la rotación. Consecuentemente debería disponerse la utilización de otras fuentes de alimentación (heno, silo, grano, etc.) con el objetivo de mantener la carga animal con buen nivel de productividad.

Frecuentemente en los sistemas de producción se constata 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 mas productivas (de segundo año) deprimiendo drásticamente los potenciales de producción de forraje durante el período en que se sobrepastorean y posteriormente, en otoño - invierno, agravando aún mas la crisis otoño- invernal, cuadros 4 y 5.

Manejo		Producción Relativa en OI			
		Lotus	T. Blanco	Festuca + TB + L	
P	V				
c/10	c/10	55	34	69	33
c/20	c/10	78	65		61
c/10	c/20	86	88		
c/20	c/20	100	100	100	100

Cuadro 4. Efectos de la frecuencia de pastoreo en la producción de forraje durante otoño e invierno.

Manejo	Prim.-Verano	Ot. - Inv.	Total
Normal 3 Pastoreos	6.4 (100)	2 pastoreos 4.4 (100)	5 pastoreos 10.8 (100)
Frecuente 5 Pastoreos	4.5 (70)	3 Pastoreos 1.9 (43)	8 pastoreos 6.4 (59)

Cuadro 5. Manejo de F + TB + Lo.

Probablemente la extensión agronómica debería trabajar más intensamente la idea de inducir a los tomadores de decisiones a 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 que las estrategias disponibles para aumentar la oferta forrajera otoñal, tienen importancia fundamental y probablemente deba redefinirse 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 García, J, 2003, INIA La Estanzuela, Series Técnicas N° 71 y 133) constituyen herramientas invaluables para seleccionar especies por atributos definidos, cuando se definen rotaciones forrajeras. En el Cuadro 6 se reporta información parcial seleccionada de dichas publicaciones.

		Otoño	Invierno	Verano
Avena Rg 284 Rg Titán		1.4	2.5	
		0.8	3.4	
		0.8	3.2	
Alfalfa	P ₁	0.4	1.4	3.5
	P ₂	2.2 1.4	1.7 1.4	4.2 3.7
	P ₃	1.8	1.1	3.6
	P ₄	1.6 1.5	1.2 1.3	2.7 3.5
Lotus	P ₁	0.4	1.1	3.2
	P ₂	1.3 0.8	1.1 0.9	2.7 2.3
	P ₃	0.8	0.6	1.0
	P ₄	0.5 0.7	0.5 0.8	0.8 1.9
T. Blanco	P ₁	0.3	1.0	1.9
	P ₂	1.8	1.7	2.4
	P ₃	0.6	0.8	0.0
T. Rojo	P ₁	0.3	1.3	3.8
	P ₂	1.9 <i>1.1</i>	1.7 <i>1.5</i>	2.3 <i>3.0</i>

Negrita: media de 3 años. Subrayada: media de 4 años. Cursiva: media de 2 años.

Cuadro 6. Producción estacional (Ton MS/Ha) de forraje fácilmente cosechable de diferentes opciones forrajeras.

Considerando jerárquicamente las diferentes opciones forrajeras por producción otoñal descendente, surge el siguiente ordenamiento: alfalfa de 2do, 3er y 4º 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 un 40 a 50% menos de forraje que las avenas.

Esta información muestra claramente que existen una serie de alternativas en base a **especies perennes**, donde la tonelada de materia seca digestible tiene un costo sustancialmente menor que las opciones anuales, que producen en otoño entre 30 y 50%.

Este ordenamiento justifica las recomendaciones de buen manejo del pastoreo que estas especies o pasturas en base a ellas deben tener, para que expresen todo su potencial de producción otoño-invernal (Cuadros 4 y 5).

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 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 muy alta resistencia de la avena a temperaturas elevadas y muy inferior en raigrás, figura 1.

% de AC el 14/4:

	SD	LC	Diferencia
Avena 1095a	100	100	NS
Lotus Draco	59	80	**
Alfalfa Chaná	41	47	NS
T. Blanco Zapicán	52	27	**
T. Rojo E116	62	42	**
T. Alejandrino	23	15	**
Calypso			
Raigras			
284 = Titán = Dominó	5	17	**
Festuca Tacuabé	5	9	**
Dactylis oberón	5	9	**
Diferencia	**	**	

AC: Area Cubierta

Figura 1. Efecto de temperaturas altas durante la implantación de especies forrajeras.

Para obtener con cierto margen de seguridad un primer pastoreo de avena, con un piso de 600 a 800 kg/ha 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 se ubica en valores del orden de 50 a 60 %. Estos guarismos determinan que para producir con un margen aceptable de seguridad, carne en forma intensiva, donde inexorablemente se requieren altas cargas, es imprescindible disponer de reservas suficientes.

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

En invierno, el ordenamiento productivo de las diferentes opciones forrajeras varía con relación a 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 un 40%. En segundo lugar se posicionan las avenas y en tercera posición los segundos años de pasturas que incluyan trébol blanco, rojo o alfalfa, cuadro 6.

Interesa resaltar, que alfalfa, mal definida como especie estival, presenta una capacidad de producción de forraje invernal, equivalente a trébol blanco, cuadro 6.

Sin embargo, para planificar el manejo animal en términos prácticos, existen ciertos atributos productivos que algunas especies presentan que es necesario resaltar, figura 2.

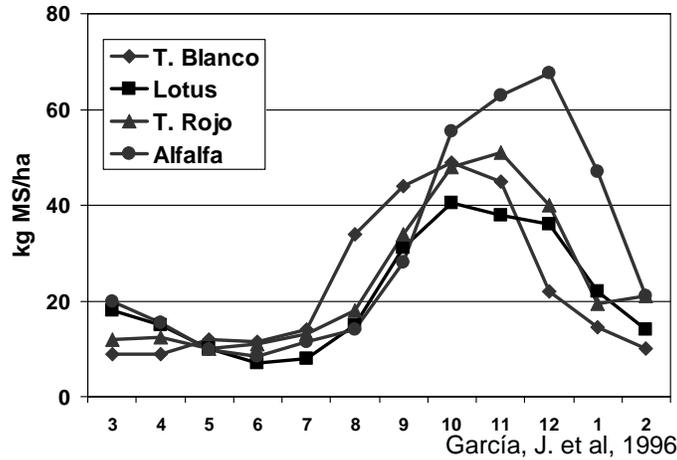


Figura 2. Tasas de crecimiento de leguminosas forrajeras.

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 trébol blanco actúa en invierno, “anticipando la primavera” o “acortando el invierno”. Este aspecto sumado a su mayor tolerancia morfofisiológica a frecuencias de pastoreo mayores que 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 utilización de pasturas durante otoño – invierno se simplificó mediante la adopción de la siembra directa bien realizada. Esta posibilita la obtención de niveles de producción de forraje similares a los registrados con laboreo convencional (Figura 3).

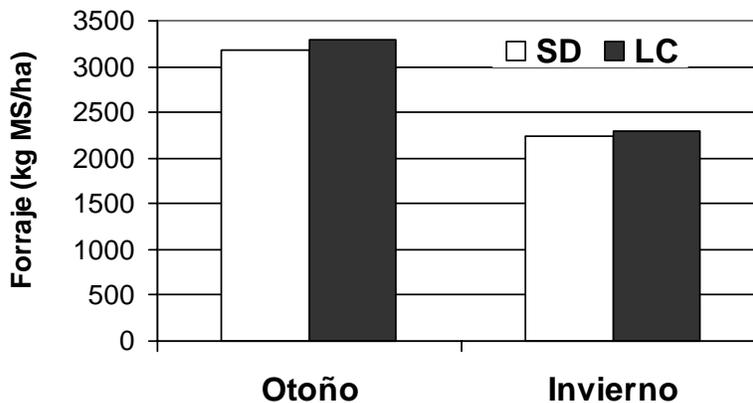


Figura 3. Producción de forraje de Avena 1095^a en otoño e invierno, en laboreo convencional (LC) y siembra directa (SD).

Las respuestas de los verdes a la aplicación de nitrógeno en otoño e invierno no se diferenciaron por causa de haber sido sembrados con laboreo convencional o siembra directa, figura 4.

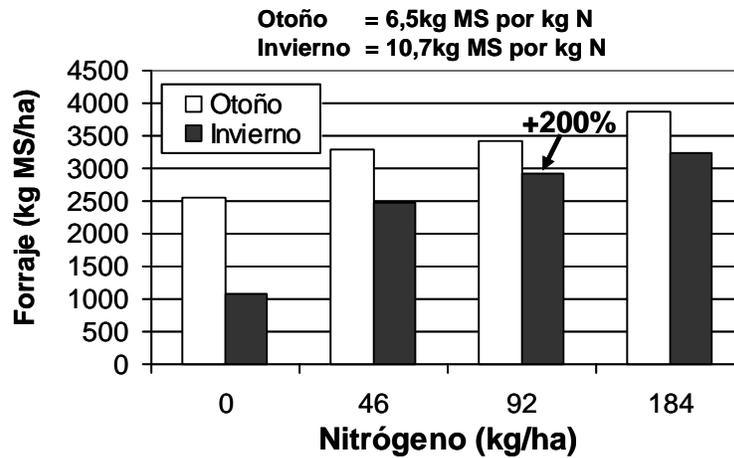


Figura 4. Respuesta al nitrógeno aplicado en otoño o invierno de Avena 1095^a, promedio de laboreo convencional y siembra directa.

Los verdeos con adecuado suministro de nutrientes, especialmente nitrógeno, presentan alta plasticidad fenotípica y fisiológica, no alterando significativamente los rendimientos de forraje durante otoño y/o invierno, frente a frecuencias de corte variables entre 22 y 36 días, 8 y 5 cortes respectivamente en 180 días, con intensidades corte de 3 o 6 centímetros (Figura 5).

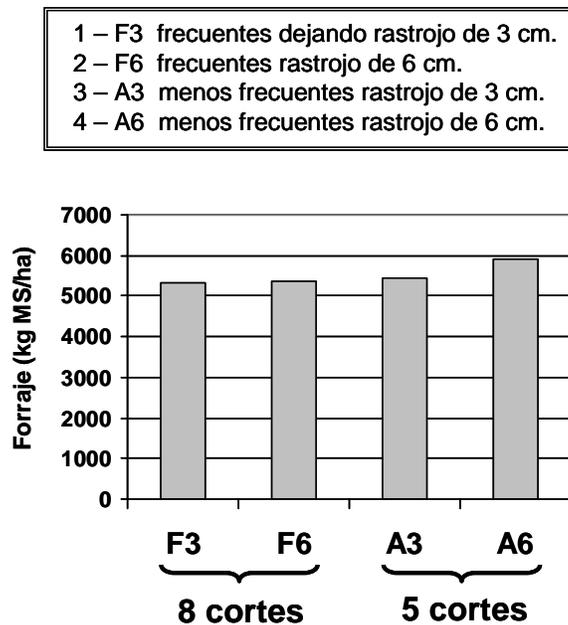


Figura 5. Efecto de la frecuencia e intensidad de cortes en Avena durante otoño e invierno.

La información reportada en la figura 5 corresponde a resultados promedio de siembra convencional y directa, puesto que ambas alternativas no se diferenciaron productivamente. Obviamente, 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 otoño e 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 y estas condicionan absolutamente la performance biológica y productiva posterior del sistema.

Obviamente, otros factores tales 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, etc., 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 que se incrementa la oferta global en estas estaciones, también se registran respuestas muy importantes, biológicas y económicas, a una buena administración del forraje existente, mejorando la **utilización** del recurso escaso “pasto”, y su **conversión** en carne, cuadro 7

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

E. Fernández, 1999

Cuadro 7. Efecto de la frecuencia del cambio de faja de la pastura sobre la performance animal (Carga = 1.6 UG/Há).

Con frecuencias de cambio cada 7 y 14 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 involucra el proceso de producción.